

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

9. Jahrgang

15. Oktober 1928

Nr. 20

1. Allgemeines.

L. Mandelstam und N. Papalexi. Ferdinand Braun zum Gedächtnis. Naturwissensch. **16**, 621—626, 1928, Nr. 32.

A. Sommerfeld. H. A. Lorentz †. ZS. d. Ver. d. Ing. **72**, 1123, 1928, Nr. 32.

B. Duschnitz. 125 Jahre elektrisches Glühlicht. Elektrot. ZS. **49**, 1111—1116, 1928, Nr. 30.

Moritz von Rohr. Beiträge zur Geschichte der englischen Optiker in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **49**, 199—201, 1928, Nr. 15. *Güntherschulze.*

J. Dubnow. Über symmetrisch verdoppelte orthogonale Matrices. S.-A. Inst. des Math. de Moscou 1927, S. 33—55. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Kornel Lanczos. Über tensorielle Integralgleichungen. Math. Ann. **95**, 143—153, 1925, Nr. 1.

B. Kagan. Über einige Zahlensysteme, zu denen die Lorentztransformation führt. S.-A. Inst. des Math. de Moscou 1926, 24 S. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

B. Kagan. Über einige Zahlensysteme, zu denen die Lorentztransformation führt. Teile II—III. S.-A. Inst. des Math. de Moscou 1927, 31 S. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Norbert Wiener. The harmonic analysis of irregular motion. Journ. Math. Phys. **5**, 99—121, 158—189, 1926, Nr. 2 u. 3. *Lanczos.*

Ernst Julius Berg. Heaviside's Operational Calculus as Applied to Engineering and Physics. Part XIV—XX. Gen. Electr. Rev. **31**, 267—278, 1928, Nr. 5.

Ernst Julius Berg. Heaviside's Operational Calculus as Applied to Engineering and Physics. Part XXI—XXII. Gen. Electr. Rev. **31**, 395—398, 1928, Nr. 7. *Scheel.*

Leon Lichtenstein. Bemerkungen über den Stokesschen Satz. *Krakauer Anzeiger (A)* 1928, S. 1—6, Nr. 1/2. Beweis des Stokesschen Satzes unter gewissen, in der Abhandlung präzisierten Voraussetzungen; anschließend Reduktion der benutzten Voraussetzungen. *Killian*

Max Haas. Dilatometrieren von Leichtmetallen. *ZS. f. Metallkunde* 20, 283—285, 1928, Nr. 8. Die verschiedenen Arten von Dilatometern (für subjektive Beobachtung und registrierende, einfache und Differentialdilatometer) werden kurz beschrieben. Zum Schluß wird auf die apparativen Änderungen hingewiesen, die bei der dilatometrischen Untersuchung von Leichtmetallen erforderlich sind. *Bernold*

James Basset. Production d'ultra-pressions de 20000 atmosphères et leurs applications scientifiques et industrielles. *Journ. de phys. et le Radium (6)* 9, 55 S—56 S, 1928, Nr. 4. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 260.] Mit der früher beschriebenen Apparatur (s. diese Ber. S. 211) hat Verf. einige Versuche durchgeführt, insbesondere studierte er die verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffs bei hohen Drucken und Temperaturen. Zur Erzeugung des Druckes verwendet er das hydraulische Prinzip. Gemessen wird der Druck im Versuchsraum dadurch, daß er den Druck in der ersten Kammer der hydraulischen Presse mißt und den in der zweiten — Kenntnis der Kolben-Querschnittsverhältnisse vorausgesetzt — berechnet. Wegen der Wichtigkeit der Untersuchungen der Materie bei sehr hohen Drucken und Temperaturen für Physik und Chemie beabsichtigt Verf. die Einrichtung eines besonderen Laboratoriums. *H. Ebert.*

R. J. Clark. A method of calibration of a McLeod gauge. *Journ. scient. instr.* 5, 126—130, 1928, Nr. 4. Es sind die Gesichtspunkte hervorgehoben, die für ein gut arbeitendes McLeodsches Manometer maßgebend sind. Vor allem ist das Aussuchen einer gut zylindrischen Kapillare, das Bestimmen des Volumens des Instruments genau beschrieben. Die durch das Verschließen der Volumkapillare am oberen Ende bedingte Ungleichförmigkeit wird besonders bestimmt und dementsprechend die Skale des Instruments verschoben, so daß bei späteren Ablesungen diese Korrektur nicht mehr zu berücksichtigen ist. *H. Ebert.*

D. R. Barber. A simple control unit for electrically heated mercury vapour pumps. *Journ. scient. instr.* 5, 133—134, 1928, Nr. 4. Die elektrische Heizung einer Quecksilberdampfpumpe soll automatisch ausgeschaltet werden, wenn die Zufuhr an Kühlwasser irgendwie unterbrochen wird. Zu diesem Zwecke erhält die Wasserzuführung einen U-förmigen Ansatz, der an seinem offenen Ende sich nochmals gabelt. Als dann wird das U-Rohr mit Quecksilber gefüllt. Fließt Wasser, so steigt das Quecksilber in beide Gabeläste, in die hinein von oben her Zuführungsdrähte für den elektrischen Strom reichen, und schließt so den Heizstrom für die Pumpe. Hört die Wasserzufuhr auf, so sinkt das Quecksilber, der Strom wird unterbrochen, so daß ein Überhitzen und eine Gefährdung der Pumpanlage vermieden wird. *H. Ebert.*

Ludwig Bergmann. Über ein neues Demonstrationsgalvanometer für den Unterricht. *ZS. f. Unterr.* 41, 180—182, 1928, Nr. 4. Um bei einem Demonstrationsgalvanometer Empfindlichkeit, gute Erkennbarkeit auch von entfernteren Plätzen eines größeren Hörsaales, gute Ablesbarkeit durch den Vortragenden zu ermöglichen, ohne daß dieser vor das Instrument treten muß,

und ohne daß ein großer Teil des Experimentiertisches für das Instrument gebraucht oder von ihm verdeckt wird, hat Verf. ein Projektionsgalvanometer hergestellt. Zwei Drehspulsysteme aus dosenförmigen Milliampereometern von $5 \cdot 10^{-5}$ Amp./Skalenteil einer 60teiligen Skale werden mit einander zugekehrten Zeigern über zwei als Diapositiv ausgebildeten Skalen angebracht, deren zusammen 65×45 mm betragende Fläche mit jedem Projektionsapparat in beliebiger Größe produziert werden kann. Durch entsprechende Vor- und Nebenschlußwiderstände sind die Meßwerke auch als Volt- und Amperemeter zu gebrauchen.

Spieß.

H. Clausen. Zwei Schülerübungsversuche aus der Elektrizitätslehre. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **59**, 23—28, 1928, Nr. 1. Es werden beschrieben: die Bestimmung einer Kapazität durch Resonanz zweier Schwingungskreise in Wellenmesserschaltung und die Aufnahme einer Röhrencharakteristik.

Lambertz.

Paul Rood. A visual method of showing the high temperature coefficient of resistance of metals as compared with alloys. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 357—359, 1928, Nr. 5.

Güntherschulze.

I. Bloch und H. G. Frühling. Das Unimeter, ein neues Meßgerät für den chemischen Betrieb. Chem.-Ztg. **52**, 488—490, 1928, Nr. 49. Das nach Angaben der Verf. von der Firma Franz Schmidt & Haensch, Berlin, hergestellte „Unimeter“ ist im wesentlichen ein Polarisationsphotometer. Es gestattet, bei durchsichtigen Körpern Lichtdurchlässigkeit, Farbe und Durchsichtigkeit (Trübung), bei undurchsichtigen Körpern Farbe und Reflexion zu messen. Die Handhabung ist die denkbar einfachste. Feste Körper können in Form kleiner Proben oder großer Stücke oder auch in Pulverform untersucht werden. Da die Untersuchung auch in größerem Abstand vom Versuchsobjekt vorgenommen werden kann, so kann eine Substanz auch während des Fabrikationsprozesses kontrolliert werden. Die Verwendungsmöglichkeit des Instruments zur Messung der Lichtstärke von Lichtquellen und zu Beleuchtungsmessungen deuten die Verf. nur kurz an.

Lambertz.

Friedrich Hofmann. Schulversuche mit flüssiger Luft. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **59**, 18—23, 1928, Nr. 1. Mit der auch für Schulen heutzutage leicht zu beschaffenden flüssigen Luft lassen sich bekanntlich sehr eindrucksvolle Demonstrationsversuche ausführen. Einige schöne, in der Unterrichtspraxis bisher weniger verbreitete Versuche teilt der Verf. mit: Verflüssigung von Sauerstoff und Luft, Versuche mit Eiskristallen bei tiefen Temperaturen, Nachweis des Paramagnetismus des Sauerstoffs, Nachweis der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Kupfer, Herstellung und Verbesserung eines Vakuums mit flüssiger Luft.

Lambertz.

Hans Schmidt. Über die Messung großer Durchmesser. Maschinenbau **7**, 720—721, 1928, Nr. 15. Es wird nachgewiesen, daß bei der Messung großer Durchmesser aus der Bogenhöhe über einer bestimmten Sehne die Meßfehler sehr groß werden. Unter bestimmten Annahmen werden sie für einen Durchmesser von 2 m zu $\pm 0,78$ mm berechnet, während mit einem guten Schraubenmikrometer bei unmittelbarer Messung eine Genauigkeit von $\pm 0,045$ mm zu erreichen ist, zumal eine Schiefstellung um 6 mm nur einen Meßfehler von 10 μ bewirkt.

Berndt.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

E. Persico. Sui criteri per la caratterizzazione concreta dello spazio e del tempo. *Lincoln Rend.* (5) 32 [1], 524—527, 1923, Nr. 10. Eine invariante Trennung von Raum und Zeit ist in der allgemeinen Relativitätstheorie nicht möglich. Durch naturgemäß eingeführte Definitionen gelingt es aber dennoch eine eindeutige Trennung auf mechanischem oder optischem Wege durchzuführen. *Lanczos.*

G. Wataghin. Sulla ipotesi balistica e l'effetto Doppler. *Lincoln Rend.* (6) 4, 138—145, 1926, Nr. 3/4. Die „ballistische Hypothese“ des Lichtes läßt sich auch durch die gelegentlich in Erwägung gezogene Annahme nicht retten, daß man die Frequenz nach der Bohrschen Frequenzbedingung der Quantentheorie aus der Energie berechnet, um den Dopplereffekt zu erklären. Der Widerspruch mit der Erfahrung bleibt auch dann bestehen. *Lanczos.*

G. Wataghin. Sull'aberrazione della luce e teoria della relatività. *Lincoln Rend.* (6) 4, 291—296, 1926, Nr. 7/8. Behandelt das oft besprochene Problem der Aberration vom relativistischen Standpunkt und widerlegt die bekannten irrtümlichen Auslegungen. *Lanczos.*

Gleb Wataghin. Sulla teoria balistica. *Cim. (N. S.)* 4, XXXV—XXXVII, 1927, Nr. 2. [Soc. ital. di Fisica.] Die ballistische Theorie des Lichtes steht mit astronomischen Beobachtungen und mit bekannten experimentellen Ergebnissen in Widerspruch. *Lanczos.*

G. Thomsen. Sopra la meccanica relativistica dei sistemi olonomi. *Lincoln Rend.* (6) 5, 778—782, 1927, Nr. 10. Das Hamiltonsche Prinzip der Mechanik bleibt auch in der relativistischen Mechanik bestehen, wenn man die kinetische Energie der einzelnen Massenpunkte in bekannter Weise mit Hilfe des vierdimensionalen Linienelements definiert und die kinetische Energie des Gesamtsystems aus diesen Ausdrücken additiv zusammensetzt. *Lanczos.*

G. Thomsen. Sulla dinamica dei corpi rigidi nella relatività generale. *Lincoln Rend.* (6) 5, 977—984, 1927, Nr. 12. Es wird gezeigt, in welcher Form die Eulerschen Bewegungsgleichungen eines starren Körpers im nichteuklidischen Riemannschen Raume der allgemeinen Relativitätstheorie erscheinen. *Lanczos.*

G. Thomsen. Sulla rotazione della Terra nella meccanica relativistica. *Lincoln Rend.* (6) 6, 37—43, 1927, Nr. 1/2. Die für die Bewegung eines starren Körpers gewonnenen allgemeinen Gleichungen werden angewandt für die Bewegung der Erde im Gravitationsfeld der Sonne. Als relativistischer Effekt ergibt sich die von Fokker und Schouten berechnete „geodätische Präzession“ der Erdachse. Eine Verallgemeinerung der vereinfachenden Annahmen zeigt, daß dieser Effekt auch praktisch als einziger in Frage kommt, da insbesondere der vermutliche Einfluß des Mondes auf die relativistische Präzession zu vernachlässigen ist. *Lanczos.*

Quirino Majorana. Su di una rappresentazione geometrica del trascinamento della luce per parte dei mezzi in moto. *Cim. (N. S.)* 4, 160—164, 1927, Nr. 4. Der Fresnelsche Mitführungskoeffizient kann aus der Annahme abgeleitet werden, daß die fliegenden Teilchen, die das Licht repräsen-

tieren sollen, beim senkrechten Durchdringen eines durchsichtigen Mediums ihre Vakuumgeschwindigkeit und ihre Richtung beibehalten, jedoch gezwungen sind, einen größeren Weg, als es der Dicke des Mediums entsprechen würde, zurückzulegen. *Lanczos.*

Carlo Del Lungo. Sopra l'effetto Doppler e il movimento assoluto. *Cim. (N. S.)* 4, XXIX—XXX, 1927, Nr. 2. [Soc. ital. di Fisica.] Die Beobachtung des Dopplereffektes an Kanalstrahlen in zwei entgegengesetzten Richtungen soll über die absolute Bewegung der Erde entscheiden lassen können. *Lanczos.*

Giorgio Valle. Onde stazionarie nei sistemi in moto ed effetto Doppler. *Cim. (N. S.)* 4, XXXVII—XXXIX, 1927, Nr. 2. [Soc. ital. di Fisica.] Unter der klassischen Annahme eines ruhenden Äthers leitet Verf. für den Dopplereffekt eine Formel ab, die mit der relativistischen Formel im wesentlichen übereinstimmt. *Lanczos.*

A. Carrelli. Sulla relatività a cinque dimensioni. *Lincei Rend. (6)* 7, 566—567, 1928, Nr. 7. In der Kaluza-Kleinschen fünfdimensionalen Relativitätstheorie ist der fünften Koordinate x_0 eine Größe konjugiert, die der elektrischen Ladung proportional ist. Führt man die Heisenbergsche Unpunctlichkeitsrelation in diese Theorie ein und bringt sie auch für die fünfte Koordinatenachse in Anwendung, so läßt sich die fünfte Koordinate mit der hypothetischen Rotation des Elektrons in Zusammenhang bringen. *Lanczos.*

A. Schildlof. Sur l'interprétation des masses de l'électron et du proton dans l'univers à cinq dimensions. *C. R.* 185, 889—891, 1927, Nr. 18; *C. R. Séance Soc. de phys. de Genève* 44, 123—126, 1927, Nr. 3.

A. Schildlof. Sur la représentation géométrique de la masse propre d'un point matériel dans l'univers à 5 dimensions. *C. R. Séance de phys. de Genève* 44, 141—143, 1927, Nr. 3. In der von Kaluza und Klein ausgebauten fünfdimensionalen Relativitätstheorie kann nach de Broglie ein geladener Massenpunkt durch einen Vektor des fünfdimensionalen Kontinuums dargestellt werden. Um nun Elektronen und Protonen gemeinsam zu interpretieren, nimmt Verf. an, daß das fünfdimensionale Linienelement $d\sigma$ nicht orthogonal aus dem vierdimensionalen ds und dem der fünften Koordinate entsprechenden $d\vartheta$ aufgebaut sei, sondern in allgemeinerer Weise:

$$d\sigma^2 = ad\vartheta^2 + bd\vartheta ds + cds^2 \dots \dots \dots (4)$$

wo a , b , c Funktionen des (fünfdimensionalen) metrischen Fundamentaltensors sind, die sich aber bei Fehlen eines äußeren Feldes zu Konstanten reduzieren. Diese Konstanten lassen sich so bestimmen, daß den verschiedenen Massen von Protonen und Elektronen Rechnung getragen wird. *Lanczos.*

Th. De Donder. Extension de la Gravifique einsteinienne à la Thermodynamique. *C. R.* 186, 1599—1601, 1928, Nr. 24. Der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik wird formal in allgemeinen Raum-Zeitkoordinaten hingeschrieben. *Lanczos.*

L. Infeld. Sur la mesure du temps et de l'espace dans la physique classique et dans la théorie de la relativité. (II partie.) *C. R. Soc. Pol. de phys.* 3, 117—129, 1927, Nr. 2. Enthält die allgemeinen Problemstellungen und Ergebnisse der Einsteinschen Gravitationstheorie. *Lanczos.*

Henri Eyraud. Les équations de la dynamique de l'éther avec une note sur la technique du repérage de l'espace et du temps dans ses rapports avec la relativité. 67 S. Paris, Librairie Albert Blanchard 1926. Die Schrift enthält hauptsächlich den Aufbau der Nicht-Riemannschen verallgemeinerten Geometrie, wobei die Wichtigkeit des als „Torsion“ bezeichneten Tensors:

$$A_{pq}^i = \Gamma_{pq}^i - \Gamma_{qp}^i \dots \dots \dots (30)$$

in den Vordergrund gestellt wird. Eine besondere Rolle wird auch der kosmologischen Konstanten Einsteins zugeschrieben. Die inneratomaren Erscheinungen sollen dadurch zustande kommen, daß diese Konstante in atomaren Gebieten sehr große Werte annimmt, während sie im leeren Raume verschwindet.

Lanczos.

G. Lemaitre. Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques. S.-A. Ann. de Bruxelles (A) 47, 49—59, 1927, Nr. 1. Den Krümmungsradius der Welt braucht nicht konstant zu sein, wie bei der Einsteinschen Zylinderwelt, er kann im allgemeinen als eine Funktion der Zeit angesetzt werden (vgl. die frühere ähnliche Untersuchung von Friedmann diese Ber. 4, 112, 1923; der Ref.), wodurch die starke Fliehbewegung der außer-galaktischen Nebel erklärlich wird. Nimmt man die Gesamtmasse der Welt als konstant an, so ergibt die Integration der kosmologischen Gleichungen einer Expansion mit der Zeit, die noch zwei willkürliche Konstanten enthält. Die de Sittersche massenleere Welt und die Einsteinsche Zylinderwelt sind in der allgemeinen Lösung als Spezialfälle enthalten. Ist R_0 der Anfangswert des Weltkrümmungsradius für sehr große negative Zeiten, R_E der Wert, der aus der mittleren Massendichte für die Zylinderwelt berechnet würde, so gilt: $R^3 = R_E^2 R_0$. R_E ist nach der Schätzung von Hubble = $8,5 \cdot 10^{28}$ cm = $2,7 \cdot 10^{10}$ parsec; R_0 läßt sich aus der mittleren Rotverschiebung der galaktischen Nebel (bei bekannter Parallaxe) schätzen und ergibt sich etwa zu $8,5 \cdot 10^{26}$ cm = $2,7 \cdot 10^8$ parsec = $9 \cdot 10^8$ Lichtjahre.

Lanczos.

G. Lemaitre. Note on de Sitter's universe. S.-A. Journ. Math. Phys. 4, 37—41, 1925, Nr. 3. Vgl. diese Ber. 7, 4, 1926.

Lanczos.

D. Meksyn. The physical form of ether. Phil. Mag. (7) 4, 272—300, 1927, Nr. 21. Die Arbeit fällt in die Versuche jener Art, die Einsteinschen Ergebnisse auf Grund substantieller (elastischer) Eigenschaften des Weltäthers zu interpretieren.

Lanczos.

E. T. Whittaker. The Influence of Gravitation on Electromagnetic Phenomena. Nature 121, 1022—1024, 1928, Nr. 3061. In diesem Vortrag, gehalten vor der Londoner Mathematischen Gesellschaft, werden von den Wechselwirkungen zwischen Schwere und Elektrizität insbesondere besprochen: die Krümmung der Lichtstrahlen im Schwerfeld, das „Einfangen“ des Lichtes durch ein starkes Gravitationsfeld, die Notwendigkeit der Strahlung eines ruhenden Elektrons in einem alternierenden Schwerfeld, die Deformation der elektrostatischen Äquipotentialflächen einer elektrischen Ladung unter dem Einfluß einer äußeren anziehenden Masse.

Lanczos.

F. H. Loring. The rotations of the orbits of six planets, and cognate phenomena. S.-A. Chem. News 86, 225—229, 1928, Nr. 3548. Beschäftigt sich mit der Perihelpräzession, mit genauen numerischen Angaben des theoretischen Wertes für sechs Planeten.

Lanczos.

Richard C. Tolman. On the energy and entropy of Einstein's closed universe. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 348—353, 1928, Nr. 4. Verf. berechnet den Gesamtwert der Energie und der Entropie in der geschlossenen Einsteinschen Zylinderwelt. Da er den Druck nicht, wie üblich, gleich Null setzt, kommt er zu einem Energiewert, der von dem von Einstein angegebenen und von Lenz seinen Gleichgewichtsbetrachtungen zugrunde gelegten (vgl. folgendes Referat) verschieden ist. *Lanczos.*

Richard C. Tolman. On the equilibrium between radiation and matter in Einstein's closed universe. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 353—356, 1928, Nr. 4. Die gefundenen Ausdrücke werden angewandt, um in einem geschlossenen Universum das Gleichgewicht zwischen Materie und Strahlung zu finden, indem jetzt die die Welt erfüllende Flüssigkeit ersetzt wird durch ein Gemisch von idealem Gas und Strahlung. Für die Zahl N der Moleküle des Gases in der Volumeneinheit ergibt sich der Wert:

$$N = b T^2 e^{-\alpha \frac{m c^2}{k T} - \frac{5}{2} \alpha + \frac{3}{2}} \dots \dots \dots (13)$$

α ist eine Zahl, die zwischen $\frac{3}{5}$ und $\frac{3}{4}$ liegt. Ein Vergleich des Resultats mit früheren Berechnungen des Verf. (s. diese Ber. 8, 1772, 1927) und von Stern (diese Ber. 8, 1225, 1927), die einen ebenen euklidischen Raum zugrunde gelegt hatten, zeigt, daß die Geschlossenheit des Raumes auf das Strahlungsgleichgewicht ohne wesentlichen Einfluß ist. Ein ganz anderes Resultat erhielt Lenz (s. diese Ber. 8, 875, 1927) zugunsten wesentlich höherer Energiedichten der Materie. Das liegt an den wesentlich verschiedenen, für die Materieerzeugung günstigeren Ansätzen von Lenz in bezug auf Energie und Volumen des Einsteinschen Universums infolge Vernachlässigung des Druckes (vgl. vorstehendes Referat), Ansätze, deren logische Berechtigung erst nachgewiesen werden müßte. *Lanczos.*

Uchirō Azuma. Note on Mr. E. Loedel-Palumbo's Paper „Die Form der Raum-Zeit-Oberfläche eines Gravitationsfeldes“. Tōhoku Math. Journ. 29, 158—159, 1928, Nr. 1/2. Bezieht sich auf die Realitätsverhältnisse der Figuren in der Darstellung von Loedel-Palumbo (s. diese Ber. 8, 875, 1927). *Lanczos.*

G. Y. Rainich. Electric charge and mass in the general relativity theory. Physica 6, 149, 1926, Nr. 4. Die Schwierigkeit, die Einstein darin erblickt, daß mit jeder möglichen Lösung der Feldgleichungen für ein elektrisches Teilchen mit der Ladung $-e$ und der Masse m gleichzeitig prinzipiell auch eine Lösung möglich ist mit der Ladung $+e$ und der Masse m , scheint dem Verf. nicht zwingend zu sein, da in der allgemeinen Relativitätstheorie das Superpositionsprinzip infolge Nichtlinearität der Gleichungen nicht gültig ist und darum die Koexistenzmöglichkeit der beiden Lösungen nicht gefolgert werden darf. *Lanczos.*

U. Ph. Lely. Eenige proeven over het aequivalentiebeginsel van een versnellingsveld en een zwaartekrachtsveld (Einstein). Physica 6, 313—314, 1926, Nr. 9. Bespricht einige einfache, elementare Beispiele für das Einsteinsche Äquivalenzprinzip. *Lanczos.*

D. H. Prins Jr. De kritische snelheid der relativiteitstheorie. Physica 7, 156—162, 1927, Nr. 5. Referiert über das Whiteheadsche Prinzip der „kinematischen Symmetrie“ und dessen Anwendung für die Ableitung der Existenz einer Grenzgeschwindigkeit und der Lorentztransformation. *Lanczos.*

H. L. Vanderlinden. Quantentheorie in een Zwaarteveld. *Wis- en Natuurh. Tijdschr.* **3**, 1—22, 1926, Nr. 1. Durch Lösung der Hamilton-Jacobischen Gleichung, angewandt auf die Bewegung eines Elektrons im Einsteinschen Schwerfeld, ergibt sich (wie es auch von anderer Seite schon mehrfach durchgeführt wurde; der Ref.) unter Einführung der Quantenbedingungen die Rotverschiebung der Spektrallinien.

Lanczos.

H. L. Vanderlinden. Dynamica in een Zwaarteveld. *Wis- en Natuurh. Tijdschr.* **3**, 69—89, 1926, Nr. 2/3. In bekannter Weise werden die Bewegungsgleichungen im Schwerfeld in der Lagrangeschen bzw. Hamiltonschen Form hingeschrieben, die Hamilton-Jacobische Differentialgleichung aufgestellt und die Integration für einfache Fälle durchgeführt.

Lanczos.

Stjepan Mohorovičić. Bemerkungen zur relativistischen Interpretation der Theorie der Feinstruktur der Spektrallinien des H-Atomss. *Arch. de chim. et de pharmac.* **2**, 6—14, 1928, Nr. 1. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Benutzung der Relativitätstheorie ist in der Feinstrukturtheorie der Spektrallinien überflüssig, da sie durch Ansätze der klassischen Theorie ersetzt werden kann. An anderen Stellen führt sie zu Unbestimmtheiten (Perihelpräzession) bzw. auch zu Widersprüchen mit der Erfahrung (Aberration usw.).

Lanczos.

A. Rosén. Maxwells Theorie des elektromagnetischen Feldes und die Relativitätstheorie Einsteins. *Lunds Årsskrift (N. F.)* **23**, Nr. 88, 14 S., 1927. Die Gleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie werden unverändert beibehalten, nur wird ihnen der geometrische Sinn genommen und an seine Stelle ein inhomogener, anisotroper substantieller Äther für die physikalische Interpretation gesetzt.

Lanczos.

Arthur Haas. Über den Zusammenhang zwischen Relativitätstheorie und Quantentheorie. *Wiener Anz.* 1927, S. 140—141, Nr. 20. Vgl. dieses Ber. S. 929, 930.

Lanczos.

A. Einstein. Allgemeine Relativitätstheorie und Bewegungsgesetz. *Berl. Ber.* 1927, S. 235—245, Nr. 31/34. Die Auffassung der Materie als Singularität des Feldes gestattet es, das Bewegungsgesetz ohne besondere dynamische Hypothese bereits aus den Feldgleichungen herauszuholen als Bewegungsgesetz der Singularitäten. (Vgl. auch die erste diesbezügliche Arbeit des Verf.; diese Ber. 8, 1878, 1927.) Die Methode, die eingeschlagen wird, besteht in einer Reihenentwicklung der g_{ik} nach einem Parameter λ und Anwendung der Methode der sukzessiven Approximation. In erster Näherung sind die Feldgleichungen linear, es superponieren sich also äußeres und inneres Feld. In zweiter Näherung ergeben sich Feldgleichungen für die g_{ik} zweiter Ordnung: \bar{g}_{ik} , die gleichzeitig gewisse Bedingungen für das Feld erster Ordnung mit sich bringen. Diese Gleichungen ergeben nämlich eine Art „Überbestimmung“ der \bar{g}_{ik} in dem Sinne, daß ihre Lösung nur dann möglich ist, wenn das Feld erster Ordnung einer bestimmten vektoriellen Bedingung unterworfen wird. Die nähere Betrachtung zeigt, daß unter Zugrundelegung der elektromagnetischen Feldgleichungen diese Bedingung gerade das Bewegungsgesetz elektrisch geladener Teilchen ausdrückt, nämlich das Verschwinden der Summe aus den ponderomotorischen Kräften des Schwerfeldes (Trägheitskraft) und des elektromagnetischen Feldes (Lorentzsche Kraft).

Lanczos.

A. Einstein. Riemanngeometrie mit Aufrechterhaltung des Begriffes des Fernparallelismus. Berl. Ber. 1928, S. 217—221, Nr. 17/19. In der Riemannschen Geometrie können nur die Beträge zweier Linienelemente, welche den infinitesimalen Umgebungen zweier endlich voneinander entfernter Punkte P und Q angehören, miteinander verglichen werden. Dagegen fehlt der Begriff der Parallelität solcher zwei Linienelemente; der Richtungsbegriff existiert nicht für das Endliche. Verf. baut eine Geometrie auf, die außer der Riemannschen Metrik auch noch die Richtungsgleichheit oder Parallelismus für das Endliche in ihre Grundlagen einführt. Eine solche Geometrie ist durch n^2 Größen h_a^v charakterisiert, deren normierte Unterdeterminanten h_{va} seien. Die $\frac{n(n+1)}{2}$

Größen $g_{\mu\nu}$ ergeben sich aus diesen Fundamentalgrößen in der Form:

$$g_{\mu\nu} = h_{\mu a} h_{\nu a} \dots \dots \dots (3)$$

Neben den Invarianten und Tensoren der Riemannschen Geometrie treten neue Invarianten und Tensoren auf. So ergibt sich ein Parallelverschiebungsgesetz in der Form:

$$\left. \begin{aligned} dA^v &= -A_{\mu\sigma}^v A^\mu dx^\sigma, \\ A_{\mu\sigma}^v &= h_{va} \frac{\partial h_{\mu a}}{\partial x^\sigma} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (7a)$$

wobei:

außer der üblichen Form mit Hilfe der Riemannschen Metrik:

$$\left. \begin{aligned} \bar{d}A^v &= -\Gamma_{\mu\sigma}^v A^\mu dx^\sigma, \\ \Gamma_{\mu\sigma}^v &= \frac{1}{2} g^{\nu\alpha} \left(\frac{\partial g_{\mu\alpha}}{\partial x^\sigma} + \frac{\partial g_{\sigma\alpha}}{\partial x^\mu} - \frac{\partial g_{\mu\sigma}}{\partial x^\alpha} \right) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (8)$$

Es hat also $\Gamma_{\alpha\beta}^v - \Delta_{\alpha\beta}^v$ einen Tensorcharakter und ebenso dessen antisymmetrischer Bestandteil:

$$\frac{1}{2} (\Delta_{\alpha\beta}^v - \Delta_{\beta\alpha}^v) = A_{\alpha\beta}^v \dots \dots \dots (10)$$

Dieser Tensor hat in der vorliegenden Theorie eine fundamentale Bedeutung. Verschwindet er, so ist das Kontinuum euklidisch. Die einfachste Charakterisierung einer solchen Geometrie wird also an den Tensor $\Delta_{\alpha\beta}^v$ anzuknüpfen haben und nicht an den komplizierteren Riemannschen Krümmungstensor. *Lanczos.*

A. Einstein. Neue Möglichkeit für eine einheitliche Feldtheorie von Gravitation und Elektrizität. Berl. Ber. 1928, S. 224—227, Nr. 17/19. Die Feldgesetze der neuen Geometrie (s. vorstehendes Referat) sollen aus einem Wirkungsprinzip:

$$\delta \left\{ \int \mathfrak{H} d\tau \right\} = 0 \dots \dots \dots (1)$$

durch Variation der Feldpotentiale $h_{\mu a}$ abgeleitet werden. Es sei dabei:

$$\mathfrak{H} = h g^{\mu\nu} \Delta_{\mu\beta}^\alpha \Delta_{\nu\alpha}^\beta \dots \dots \dots (1a)$$

gesetzt (h = Determinante der $h_{\mu a}$ -Größen). Das h -Feld soll elektrisches und Gravitationsfeld mit umfassen. Ein „reines Gravitationsfeld“ liege dann vor, wenn die Größen:

$$\Phi_\mu = \Delta_{\mu\alpha}^\alpha \dots \dots \dots (2)$$

verschwinden. Beschränkt man sich auf unendlich schwache Felder:

$$h_{\mu a} = \delta_{\mu a} + k_{\mu a} \dots \dots \dots (4)$$

wo $k_{\mu a}$ kleine Größen erster Ordnung seien, so ergeben sich die Feldgleichungen:

$$\frac{\partial^2 k_{\beta\alpha}}{\partial x_\mu^2} - \frac{\partial^2 k_{\mu\alpha}}{\partial x_\mu \partial x_\beta} + \frac{\partial^2 k_{\alpha\mu}}{\partial x_\mu \partial x_\beta} - \frac{\partial^2 k_{\beta\mu}}{\partial x_\mu \partial x_\alpha} = 0 \dots \dots \dots (5)$$

Daraus kann man ableiten:

$$\frac{1}{2} \left(-\frac{\partial^2 \bar{g}_{\alpha\beta}}{\partial x_\mu^2} + \frac{\partial^2 \bar{g}_{\mu\alpha}}{\partial x_\mu \partial x_\beta} + \frac{\partial^2 \bar{g}_{\mu\beta}}{\partial x_\mu \partial x_\alpha} - \frac{\partial^2 \bar{g}_{\mu\mu}}{\partial x_\alpha \partial x_\beta} \right) = \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial x_\beta} + \frac{\partial \phi_\beta}{\partial x_\alpha} \dots \quad (1)$$

mit

$$2 \phi_\alpha = \frac{\partial k_{\alpha\mu}}{\partial x_\mu} - \frac{\partial k_{\mu\mu}}{\partial x_\alpha} \dots \quad (2a)$$

Aus (2a) und (5) folgt:

$$\frac{\partial \phi_\alpha}{\partial x_\alpha} = 0 \dots \quad (8)$$

und aus (7) infolge der Divergenzfreiheit des Materietensors:

$$\frac{\partial^2 \phi_\alpha}{\partial x_\beta^2} = 0 \dots \quad (9)$$

Die Gleichungen (8) und (9) zusammen sind den Maxwellschen Gleichungen für den leeren Raum äquivalent. Die neue Theorie liefert also in erster Näherung auch die Maxwellschen Gleichungen.

Lanczos.

Kornel Lanczos. Zur Dynamik der allgemeinen Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. 44, 773—792, 1927, Nr. 11/12.

Kornel Lanczos. Zum Bewegungsprinzip der allgemeinen Relativitätstheorie. Phys. ZS. 28, 723—726, 1927, Nr. 21. (Vierter Deutscher Physikertag in Kissingen, Sept. 1927.) Infolge des nichtlinearen Charakters der Einsteinschen Gleichungen besteht auch das Superpositionsprinzip nicht und diese Tatsache legt den Gedanken nahe, die dynamischen Wirkungen des Gravitationsfeldes als gegenseitige Störungen der superponierten Felder aufzufassen. Verf. formuliert das Problem (im Gegensatz zu Einstein, der die Bewegung von Singularitäten untersucht) als ein Randwertproblem. Es wird gefragt, wie ein nach außen abklingendes Gravitationsfeld auf eine unendlich schwache Modifikation der Randwerte, auftretend infolge Anbringung eines äußeren Feldes, reagieren muß. Handelt es sich um eine „Randwertaufgabe erster Art“, bei der die g_{ik} selbst am Rande deformiert werden, so läßt sich dieses Problem durch eine infinitesimale lineare Transformation der Koordinaten unmittelbar lösen. (Auf diese Weise erscheint z. B. die Rotverschiebung der Spektrallinien als reine Konsequenz der Feldgleichungen.) Bei einem „Randwertproblem zweiter Art“, nämlich bei einer Änderung der ersten Ableitungen der g_{ik} am Rande, kann man das Problem angenähert ebenfalls durch eine Transformation der Koordinaten lösen, nämlich durch eine infinitesimale Transformation von quadratischem Charakter nach der Gleichung:

$$x'_i = x_i + \frac{1}{2} \varrho^i_{\mu\nu} x_\mu x_\nu \dots \quad (11)$$

wobei die infinitesimalen Koeffizienten ϱ^i_{kj} folgende Bedeutung haben:

$$\varrho^i_{kj} = \begin{bmatrix} k & j \\ i \end{bmatrix} \dots \quad (37)$$

Die rechte Seite ist aus den Größen des äußeren Feldes zu bilden. Infolge dieser Transformation bewegt sich das ursprünglich ruhende Zentrum des Feldes mit einer Beschleunigung — $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ i \end{bmatrix}$, was ganz dem Prinzip der geodätischen Linie entspricht.

Lanczos.

Kornel Lanczos. Zur Anwendung des Variationsprinzips in der allgemeinen Relativitätstheorie. Acta Litt. Ac. Scient. Univ. Hungaricae 2, 182—192, 1925, Nr. 3. Bei der Ableitung der Einsteinschen Feldgleichungen

aus einem Wirkungsprinzip werden die g_{ik} als frei zu variierende Funktionen betrachtet. In einer freien Variation der g_{ik} sind jedoch zwei wesentlich voneinander verschiedene Prozesse gemeinsam enthalten. Einerseits eine wirkliche Variation des Integranden, andererseits eine bloße Variation der Integrationsgrenzen, hervorgerufen durch infinitesimale Koordinatentransformationen. Es ist plausibel, die letztere Art von Variationen auszuschließen, d. h. das Variationsproblem „bei festen Grenzen“ durchzuführen. Das kann dadurch geschehen, daß die Variation γ_{ik} der g_{ik} einer vektoriellen Nebenbedingung unterworfen wird:

$$\operatorname{div}(\gamma_{ik} - \frac{1}{2}\gamma g_{ik}) = 0 \quad (\gamma = \gamma_s^s) \dots \dots \dots (19)$$

Die Einführung dieser Nebenbedingung führt nun nicht mehr zu den Feldgleichungen $T_{ik} = 0$, sondern der Materientensor T_{ik} erscheint in Abhängigkeit von einer vektoriellen Funktion nach der Gleichung:

$$T_{ik} = \frac{\partial \Phi_i}{\partial x_k} + \frac{\partial \Phi_k}{\partial x_i} - \frac{\partial \Phi_s}{\partial x_s} g_{ik} \dots \dots \dots (26)$$

($\frac{\partial}{\partial x_i}$ soll eine „tensorielle Differentiation“ [bedeuten]). Die Funktion Φ_i hat den Charakter eines Vektorpotentials, da infolge der Divergenzfreiheit des Materientensors für Φ_i die Bedingungs-gleichung resultiert:

$$\Delta \Phi_i - R_i^s \Phi_s = 0 \dots \dots \dots (28)$$

Lanczos.

R. Hargreaves. The Quadratic form for Radial Acceleration, in the Theory of Relativity. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 248—252, 1924, Nr. 3.

Wilhelm Balster. Der Fehler in der Einsteinschen Relativitätstheorie. 31 S. Leipzig, Verlag Otto Hillmann, 1928.

Rudolf Weinmann. Versuch einer endgültigen Widerlegung der speziellen Relativitätstheorie. 24 S. Leipzig, Otto Hillmann, 1926.

Lanczos.

Carl Eckart. Die korrespondenzmäßige Beziehung zwischen den Matrizen und den Fourierkoeffizienten des Wasserstoffproblems. ZS. f. Phys. 48, 295—301, 1928, Nr. 5/6. Das allgemeine Element der Matrix des Radiusvektors im Wasserstoffproblem wird mittels Formeln von Epstein als hypergeometrische Funktion ausgedrückt. Der Grenzwert dieser Funktion im Limes $\hbar = 0$ und Quantenzahlen $= \infty$ wird dann berechnet, und es ergibt sich, daß er mit dem Fourierkoeffizienten der klassischen Bewegung übereinstimmt. Dieses Ergebnis ist im Einklang mit dem Bohrschen Korrespondenzprinzip.

Scheel.

Thomas H. Johnson. The reflection of hydrogen atoms from crystals. Phys. Rev. (2) 31, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die neueren Theorien wie auch Versuche von Davisson und Germer nehmen an, daß eine Wellenlänge $\lambda = h/mv$ mit einem sich frei bewegenden Teilchen verknüpft ist. Nach der Existenz derartiger mit Wasserstoffatomen verknüpfter Wellen wurde gesucht, indem atomarer Wasserstoff, der aus einer Woodschen Röhre stammte, an verschiedenen Kristallflächen reflektiert wurde. Wenn Beugungslinien an einer Fläche pulverisierter Eiskristalle gebildet wurden, so wurden sie durch gestreute Atome verdeckt, obwohl diese weniger als $1/300$ der Intensität des einfallenden Strahles hatten. Frisch gespaltenes Steinsalz, das zur Entgasung erhitzt worden war, reflektiert stark, wobei der Reflexionswinkel gleich dem Einfallswinkel ist. Prismatische und hexaedrische Flächen von kristal-

linem Quarz sowie frisch gespaltener Calcit haben keine Vorzugsrichtung der Reflexion. Nach den Strahlen erster Ordnung des Oberflächengitters des Stein-salzes wurde gesucht. Wenn sie vorhanden waren, wurden sie jedoch durch die allgemeine Reflexion verdeckt. *Güntherschulze*

Richard Gans. Zur Theorie der Brownschen Molekularbewegung. *Ann. d. Phys.* (4) **86**, 628—656, 1928, Nr. 12. [S. 1924.]

Frida Stadie. Probleme der Brownschen Molekularbewegung. *Ann. d. Phys.* (4) **86**, 751—797, 1928, Nr. 13. [S. 1924.] *Przibram*

Heinrich Buchholz. Das Problem der Kontinuität. Neue psychologische Studien. Herausgegeben von Felix Krueger. München, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1927. 3. Band, 1. Heft, S. 1—110.

Heinrich Buchholz. Die Unmöglichkeit absoluter metrischer Präzision und die erkenntnistheoretischen Konsequenzen dieser Unmöglichkeit. Neue psychologische Studien. Herausgegeben von Felix Krueger. München, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1927. 3. Band, 1. Heft, S. 111—133. *Lanczos*

3. Mechanik.

G. Dalla Nöe. Aspetto fisico della gravitazione. *Cim. (N. S.)* **4**, XC—XCVI, 1927, Nr. 5. Behandelt in zusammenfassender Übersicht die Entwicklung des Gravitationsproblems auf Grund des Newtonschen Gesetzes. *Lanczos*

T. J. J. See. Discovery that Aether Waves Are the Cause of Universal Gravitation. *S.-A. Year Book Soc. of Eng.* 1927, 4 S. *Lanczos*

A. J. McConnell. Il principio dell'azione stazionaria e stabilità in un campo statico gravitazionale. *Lincei Rend.* (6) **7**, 638—641, 1928, Nr. 8. *Scheel*

Kotarô Honda and Ryônoské Yamada. On the Change of Elastic Constant in Metals Caused by Cold-Working. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* **17**, 723—742, 1928, Nr. 3. Durch Kaltbearbeitung wurde der Elastizitätsmodul eines Einkristalls aus Fe um maximal etwa 3 %, der eines Kristallhaufwerks von Armco-Eisen, Stahl mit 0,1 bis 0,5 % C, Al sowie Cu und Messing, diese beiden gewalzt und geglüht, um maximal etwa 6 bis 10 % erniedrigt. Die Abnahme mit wachsender Kaltbearbeitung erfolgte anfangs rasch und näherte sich dann asymptotisch den angegebenen Größtwerten. Ihre Beträge stimmen nahezu mit denen überein, die sich aus dem Gesetz der Atomkräfte berechnen. Dieselbe Erklärung gilt auch für die Verringerung des Elastizitätsmoduls durch Abschrecken. Nachträglicher Anlassen bei niedriger Temperatur war auf den Elastizitätsmodul des Einkristalls ohne Einfluß, während er bei den Kristallhaufwerken dadurch beträchtlich gehoben wurde. Die Dichte des Einkristalls nahm durch die Kaltbearbeitung zunächst allmählich, dann rascher ab, maximal um 0,13 %. Mit der Anlaßtemperatur wuchs die Härte bis 200°; von 600° ab sank sie merklich. *Berndt*

Masatoshi Ôkôchi and Makoto Ôkoshi. Deflection of a Continuous Beam and Force Exerted on the Support by a Moving Load. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **7**, 659—667, 1928, Nr. 6 (japanisch); *Abstr.* **1**, 59,

1928, Nr. 6 (englisch). Die Durchbiegung wurde optisch mit 4000facher Vergrößerung, die Reaktion auf die Unterstützungen mittels Piezoquarzen gemessen. Ergebnisse sind nicht mitgeteilt. *Berndt.*

H. J. French, H. C. Cross and A. A. Peterson. Creep in five steels at different temperatures. Technol. Pap. Bur. of Stand. **22**, 235—267, 1928, Nr. 362. Es wurde der Zusammenhang zwischen Spannung, Temperatur, Dehnung und Zeit an fünf Stählen (einem niedrigprozentigen C-Stahl, einem hochprozentigen Cr-Stahl, einem Cr-Mo-Stahl, einem Schnellstahl und einem austenitischen Stahl mit hohem Cr- und Ni-Gehalt) im Bereich von 20 bis 730° C untersucht und in Diagrammen wiedergegeben. In dem Bereich, in welchem Kalthärtung erfolgt, hört das Fließen nach einer anfänglichen Dehnung praktisch auf. Durch Vergleich mit üblichen Zerreißversuchen ergab sich, daß die Proportionalitätsgrenze in dem Spannungsbereich liegt, der auf längere Zeit bei geringer Deformation ertragen werden kann. Den besten Oxydationswiderstand hatte der hochprozentige Cr-Ni- und der Cr-Stahl; sie waren in dieser Beziehung dem Schnellstahl überlegen, der aber, zusammen mit dem hochprozentigen Cr-Ni-Stahl, die beste Belastungsfähigkeit im Bereich von 595 bis 730° C aufwies. Der Cr-Mo-Stahl zeigte bei 650° C Entkohlung und Kornwachstum. *Berndt.*

W. Herold. Dauerbeanspruchung, Gefüge und Dämpfung. Stahl u. Eisen **48**, 1051—1052, 1928, Nr. 31. [S. 1860.]

Sinkiti Sekito. X-Ray Investigation of the Density of Quenched Steels and the Internal Stress existing within them. Sc. Reports Tōhoku Univ. **17**, 679—692, 1928, Nr. 3. [S. 1860.]

Léon Guillet, Galibourg et Ballay. Sur les points critiques et la trempe martensitique des fontes au nickel et au nickel-chrome. C. R. **187**, 14—17, 1928, Nr. 1. [S. 1862.]

John R. Freeman, jr., R. L. Dawdell and William J. Berry. Endurance and other properties of rail steel. Technol. Pap. Bur. of Stand. **22**, 269—365, 1928, Nr. 363. [S. 1863.] *Berndt.*

Paul Melchior. Der Einfluß des Meßlängenverhältnisses auf die Bruchdehnung bei Aluminium. ZS. f. Metallkde. **20**, 252—257, 1928, Nr. 7. Aus den Versuchen von Baumann (Forschungsarb. d. Ver. d. Ing. Nr. 112) folgt die Umrechnungszahl für die Meßlängenverhältnisse 5 und 10 beim Al zu 1,2 bis 1,8, bei kleinen Bruchdehnungen (bis $\delta_{10} = 30\%$) zu 1,6. Es wird nachgewiesen, daß man den Umrechnungsfaktor für ein anderes Meßlängenverhältnis eindeutig bestimmen kann, wenn die Bruchdehnungen bei zwei anderen Meßlängenverhältnissen oder eine Bruchdehnung und die Einschnürung bekannt sind. *Berndt.*

J. Dornauf. Silicium-Aluminium-Gußlegierungen. ZS. f. Metallkde. **20**, 289—292, 1928, Nr. 8. Der Einfluß von Si, Fe, Mg, Ca, Mn, Cu, Zn, Sn und Sb auf die Festigkeit und Dehnung von Silumin ist in Kurven wiedergegeben. Weiterhin wurde auch der Einfluß von Zusätzen von Ti, Ni und einigen Metalloiden untersucht. Fast durchweg wirkten alle diese Legierungsbestandteile verschlechternd ein. Zum Schluß werden einige Häufigkeitskurven der Festigkeit und Dehnung von Silumin-Sandguß gegeben. *Berndt.*

R. Karnop und G. Sachs. Festigkeitseigenschaften von Kristallen einer veredelbaren Aluminiumlegierung. ZS. f. Phys. **49**, 480—497,

1928, Nr. 7/8. Aus einer Al-Legierung mit 5% Cu wurden (durch Dehnen und Glühen) Einkristalle hergestellt und (durch Abschrecken von 525° und Anlassen auf 100°) veredelt. Ihre Streckgrenze wurde zu 18 bis 34,4 kg/mm² bestimmt. Die wirksame Schubspannung in der Gleitfläche ergab sich unter der Annahme, daß sie sich wie Al-Kristalle verhalten, konstant zu 9,3 kg/mm² ± 8%. Auch die sehr verschiedenen Dehnungskurven rückten bei Umrechnung auf kristallographische Größen zusammen. Die Veredelung bewirkt eine Erhöhung der Bruch- und vor allem der Streckgrenze ohne Änderung der Dehnung. Rekristallisation der zerrissenen Kristallstäbe erfolgte unter Bildung verhältnismäßig großer Kristalle erst bei sehr hoher Temperatur (ähnlich wie beim Al), während bei ausgeglühten Kristallen bereits bei etwa 100° feinkörniges Gefüge auftrat. In veredelten Zustand ist danach die Anwesenheit ausgeschiedener Bestandteile selbst in sehr feiner Verteilung, sehr wenig wirksam. Die Veredlungsfähigkeit müßte dann als eine Eigenschaft des Kristallgitters angesprochen werden, das durch das Ausscheidungsbestreben in einen besonderen instabilen Zustand übergeführt wird. — Versuche an unveredelten Kristallhaufwerken zeigten, daß kein merkbarer Unterschied im Verformungswiderstand gegenüber Einkristallen bestand. Der Veredelungseffekt fiel aber bei Einkristallen größer aus als beim Kristallhaufwerk.

Berndt.

Robert Franklin Mehl and Beveridge James Mair. Chemical affinity in metallic alloys, especially solid solutions: A study in compressibility. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 55—73, 1928, Nr. 1. Es wird die Kompressibilität einer Anzahl von Legierungen nach dem Verfahren von Richards bestimmt (Zahlentafel). Die Kompressibilität von Mischkristallen ist, soweit

Kompressibilität von Legierungen.

Zusammensetzung Gew.-%	Zustand	Kompressibilität × 10 ⁶ (zwischen 100 und 500 Megaba.)
55 Cu; 44 Ni; 1 Fe	3 Std., 1000° geglüht	0,62
36,27 Ni; 63,24 Fe; 0,15 C . .	Geschmiedet	0,85
92,34 Cu; 7,66 Al	1 Std., 850° geglüht	0,78
87,1 Cu; 12,9 Al	850° in H ₂ O abgeschreckt	0,79
81,94 Cu; 17,95 Zn	2 Std., 500° geglüht	0,75
64,27 Cu; 35,61 Zn	2 Std., 600° geglüht	0,80
51,43 Cu; 48,57 Zn	600° in Öl abgeschreckt	0,93
88,53 Cu; 11,44 Sn	2 Std., 650° geglüht	0,84
61,16 Cu; 38,78 Sn	Gegossen und geglüht	0,98
67,43 Cu; 32,53 Sn	Gegossen und geglüht	0,89
87,24 Al; 12,56 Mg	18 Std., 430° geglüht	1,55
99,941 Al; 0,013 Si; 0,022 Fe; 0,022 Cu	Gegossen	1,40
96 Cu; 4 Si	Gehämmert	0,97
0,89 C; Rest Fe	Gegossen und 900° in H ₂ O abgeschreckt	0,61
0,89 C; Rest Fe	Von 940° langsam abgekühlt	0,61
1,36 C; Rest Fe	Gegossen und 900° in H ₂ O abgeschreckt	0,83
1,36 C; Rest Fe	Von 940° langsam abgekühlt	0,85

die Werte für die reinen Metalle einen Schluß zulassen, in der Regel geringer als der nach der Mischungsregel berechnete Wert. Danach wird angenommen, daß sich aus der Kompressibilität Schlüsse auf die Veränderung des Kräftefeldes zwischen den Atomen bei Legierung ziehen lassen. — Außerdem wird ein Versuch beschrieben, die Bildungswärmen von Aluminium-Magnesium- und Aluminium-Zinklegierungen durch Auflösen in Salzsäure zu bestimmen. *G. Sachs.*

Robert Franklin Mehl. Internal pressures in metallic solid solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 73—81, 1928, Nr. 1. An Hand einer von Richards aufgestellten Zustandsgleichung kann der „innere Druck“ (internal pressure) berechnet werden. Neuere Daten von Johansson über die thermische Ausdehnung von binären Legierungen erlauben, diese Beziehung auch auf Mischkristalle anzuwenden. Es zeigt sich durchweg eine Erhöhung des inneren Druckes gegenüber den nach der Mischungsregel berechneten Werten. Diese Erhöhung ist klein bei Ag—Au (2 %), Cu—Ni (4 %), Cu—Au (6 %); groß bei Ag—Pd (16 %), Au—Pd (12 %) und Cu—Pd (10 %). Ein Vergleich mit der Härte einiger Legierungen ergibt keine einfachen Zusammenhänge, sondern läßt darauf schließen, daß die Veränderung des inneren Druckes durch Legierung zur Erhöhung der Härte nur in geringem Maße beiträgt. *G. Sachs.*

E. Gugino. Sul problema dell'equilibrio elastico dei corpi girevoli a contorno cilindrico. Lincei Rend. (6) 7, 633—637, 1928, Nr. 8. Erweiterung der von L. Lecornu (C. R. 123, 96, 1896) angestellten theoretischen Betrachtungen über das elastische Gleichgewicht rotierender Körper auf solche mit zylindrischer Begrenzung. *K. Przibram.*

Alice Lemke. Experimentelle Untersuchungen zur W. Ritzschen Theorie der Transversalschwingungen quadratischer Platten. Ann. d. Phys. (4) 86, 717—750, 1928, Nr. 13. Das in Rede stehende Problem der Transversalschwingungen ebener elastischer Platten mit freiem Rande erfordert die Integration der Differentialgleichung

$$\frac{\partial^3 w}{\partial t^2} + c \cdot \Delta \Delta w = 0$$

unter gewissen Randbedingungen (w ist die Verrückung senkrecht zur Platten-ebene, c ein Materialfaktor). Als das Orthogonalsystem, nach dem im Sinne des Ritzschen Verfahrens die Lösung der Differentialgleichung entwickelt wird, wählt man nach Ritz das der Produkte der Eigenfunktionen schwingender Stäbe. Verf. untersuchte die Übereinstimmung der aus diesem Ansatz hervorgehenden Näherungen für die Tönhöhen und die Gestalt der Knotenlinien mit den Ergebnissen des Experiments und bestimmte weiter elastische Konstanten gegebener Platten aus beobachteten Tönhöhen. Als Versuchsmaterial dienten eine Aluminiumplatte (Länge der Quadratseite 198,4 mm, Dicke 1,97 mm) und eine Messingplatte (Länge 240,0 mm, Dicke 3,89 mm, Dichte 8,48), die an Punkten der Knotenlinien auf zugespitzte Korke gelegt und an seitlicher Verschiebung durch den Rand an Schnittpunkten mit Knotenlinien berührende Korkspitzen gehindert wurden. Die durch Anstreichen mit einem Cellobogen erhaltenen Sandfiguren wurden dann mit den theoretischen Kurven verglichen. Die Schwingungszahlen wurden größtenteils mit 1 % Fehler mittels Monochord bestimmt; da diese Genauigkeit bei Bestimmung der elastischen Konstanten nicht ausreichte, ermittelte man hierbei die Schwingungszahlen durch Schwebungsmethode

mit geeichten Klangstäbchen. Die schlechte Übereinstimmung der aus den Versuchsergebnissen berechneten elastischen Konstanten mit gewissen aus der Theorie gewonnenen Näherungen beweist deren unzureichende Konvergenz. Die Übereinstimmung der Form der Knotenlinien mit den berechneten ist befriedigend bis auf eine von der Lage der Anstrichstelle abhängige Unsymmetrie bei der Aluminiumplatte, die wohl durch stärkere Belastung durch den Bogen zu erklären ist, und gewisse hyperbolische Ausweichungen an Stellen, wo sich nach der Theorie zwei Knotenlinien schneiden. Die Lage dieser Hyperbeln ist ebenfalls von der Anstrichstelle abhängig. Verf. gibt der Arbeit umfangreiche Tabellen der bei dem Ritzschen Verfahren benötigten Größen bei. *Killat*

Hans Schwerdtfeger. Über ein Problem der Schiffskinematik. *Schiffbau* 29, 190—195, 1928. Eine Grundaufgabe der Theorie der Bewegungen schwimmender Körper ist es, die Untersuchung der Schwimmerbewegung zu reduzieren auf die Untersuchung der rollenden Bewegung einer gewissen krummen Fläche auf einer Ebene. Eine der in dieser Hinsicht geeigneten Flächen ist die die Schar der Schwimmebenen einhüllende sogenannte Schwimmfläche. Zur Vereinfachung in der Durchführung wird zunächst die Schwimmerbewegung dadurch eingeschränkt, daß in jedem Augenblick die Drehachse der Bewegung zur Symmetrieachse des Schwimmers parallel ist. Dann läßt sich das Problem sofort auf folgendes ebene Problem reduzieren: Es ist die ebene Bewegung eines ebenen Querschnitts des Schwimmers zu untersuchen, welche in der Weise erfolgen soll, daß der Inhalt des Flächenstückes konstant bleibt, welches durch die zwei Punkte des Umfangs verbindende Gerade von dem Querschnitt abgeschnitten wird. Die Durchführung führt zur Kenntnis der Geradenschar und damit zur Kenntnis der Einhüllenden derselben, welche eine Kurve der gesuchten Schwimmfläche ist. Diese Schwimmfläche ist aber außerdem punktweise bestimmt durch den sogenannten zweiten Dupinschen Satz, welcher sich in speziellen Fällen auch tatsächlich als in der allgemeineren Formel enthalten erweist. Durch einfache Vergleichung werden so Bedingungen für die Gültigkeit des Dupinschen Satzes formuliert. — In gleicher Weise läßt sich auch die Längsschnittbewegung behandeln, wobei man die Symmetrie außer acht lassen kann. Man bekommt auf diese Weise eine zweite Kurve der Schwimmfläche. Und ebenso läßt sich endlich auch das räumliche Problem auf eine rein bewegungsgeometrische Aufgabe zurückführen: Es ist die Bewegung einer Ebene gegen einen im Raume festen Körper, den Schwimmer, zu untersuchen, welche so vor sich gehen soll, daß der in jeder einzelnen Lage durch die Ebene von dem Körper abgeschnittene Raumteil immer denselben Rauminhalt besitzt. Die formale Lösung des Problems, d. h. Zurückführung auf Quadraturen, ist ebenso wie in dem ebenen Falle möglich, nur stößt man schon bei der Anwendung der Formeln für den Fall der einfachsten Schwimmerbegrenzung (elliptisches Paraboloid) auf große rechnerische Schwierigkeiten. Durch einige einfache Umformungen ist dann Zurückführung auf sechs Quadraturen möglich. Hat man so die Schar der Schwimmebenen, so ist es keine Schwierigkeit mehr, zur expliziten Bestimmung der Schwimmfläche und zum verallgemeinerten Dupinschen Satz zu gelangen. *Hans Schwerdtfeger.*

Lecomte du Noüy. The ring method in changing surface tension. *Science (N. S.)* 67, 607, 1928, Nr. 1746. Bigelow und Washburn bezweifelten die Behauptung des Verf., wonach schnelle Messungen der Oberflächenspannung in kurzen Intervallen nur mit der Ringmethode durchführbar seien. Verf. besteht weiter auf seiner Behauptung. Für weniger hohe Ansprüche an Genauigkeit dürften natürlich auch andere Methoden ausreichen. *Gyemant.*

H. Bohner. Über das Schrumpfen und die Oberflächenspannung hartgezogener Drähte aus Kupfer, Aluminium, Bronze, Aldrey und Aludur. ZS. f. Metallkde. 20, 286—288, 1928, Nr. 8. [S. 1927.] *Berndt.*

F. E. Bartell and F. L. Miller. A method for the measurement of interfacial tension of liquid-liquid systems. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1961—1967, 1928, Nr. 7. Mittels kapillarer Systeme, deren Behandlung durchaus einfach ist, und welche auch gefährte Flüssigkeiten sowie Bestimmungen im Thermostaten zulassen, konnte die Grenzflächenspannung zwischen zwei Flüssigkeiten ermittelt werden. Es ergab sich für γ in absoluten Einheiten: zwischen Wasser und Benzol 34,6, Wasser und Äther 10,6, Wasser und Schwefelkohlenstoff 50,0 usw. Eichen der Kapillare ist nur für einen engen Bereich derselben erforderlich. *Gyemant.*

N. K. Adam. The Structure of Thin Films. Part XI. Oxygenated Derivatives of Benzene. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 628—644, 1928, Nr. 783. Messungen von Flächendruckkurven bei sauerstoffhaltigen Benzolderivaten. Die meisten Verbindungen liegen senkrecht mit dem Benzolring auf dem Wasser. Methoxylgruppen bewirken flaches Aufliegen, jedoch nur unter Bildung expandierter Filme, welche ein Bestimmen der molekularen Benzolfläche nicht zulassen. Hydroxylgruppen erhöhen die seitliche Anziehung zwischen den Molekeln. Verbindungen von kettenartigem Bau mit Resorcingruppen an beiden Enden bewirken flaches Aufliegen der Molekeln entsprechend einer früher aufgestellten allgemeinen Gesetzmäßigkeit. Die Filme sind hier jedoch gasförmig. *Gyemant.*

Kiyomatsu Terada. On the Solubility of Magnesium Carbonate in Aqueous Solution Charged with Carbonic Acid Gas. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 7, 452—465, 1928, Nr. 4 (japanisch); Abstr. 1, 41—42, 1928, Nr. 4 (englisch). Da MgO , $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ und die basischen Carbonate alle sehr verschiedene Lösungsgeschwindigkeit und Löslichkeit haben, muß bei den Bestimmungen dieser Größen mit Sorgfalt verfahren werden. Wenn MgO oder Mg(OH)_2 als Ausgangsmaterial verwandt und das Wasser so mit CO_2 -Gas beladen wird, daß es stets gesättigt ist, lösen sie sich sehr schnell auf und erreichen bald einen Zustand der Übersättigung, wobei sich eine metastabile Lösung von $\text{Mg(HCO}_3)_2$ bildet. $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ löst sich unter den gleichen Bedingungen langsam und bildet keine metastabile Lösung. Seine Löslichkeitskurve zeigt, daß der Umwandlungspunkt zwischen $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ und $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ bei $13,5^\circ\text{C}$ liegt. Die basischen Carbonate lösen sich langsamer und gehen selbst bei niedrigen Temperaturen nicht leicht in das neutrale Carbonat über. Die metastabile Lösung zersetzt sich sogleich bei Zugabe einer geringen Menge von Magnesiumcarbonatkristallen, wobei CO_2 -Gas abgegeben wird und $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ oder basische Carbonate je nach der Temperatur ausfallen. Die Löslichkeit von $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ist geringer als die von $\text{MgCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, ausgenommen bei der Temperatur von 0° . Der Umwandlungspunkt zwischen $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ und $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ liegt bei 29°C . Bei höheren CO_2 -Gasdrucken und MgO als Ausgangsmaterial zeigte sich, daß sich dieses stärker auflöst, als frühere Beobachter gefunden hatten. *Güntherschulze.*

Franz Urbach. Über Sole in Kristallen. Wiener Ber. 137 [2a], 147—156, 1928, Nr. 3/4. [S. 1859.] *Gingold.*

Wolfgang Ostwald. Zur Kenntnis der Rolle von Dielektrizitätskonstante, Polarisation und Dipolmoment in kolloiden Systemen. II. Über die Stabilitätsverhältnisse schwach solvatisierter reiner Organosole. Kolloid-ZS. 45, 114—122, 1928, Nr. 2. [S. 1876.] *Gyemant*

Nikolaus Schönfeldt. Neuer Apparat zur Bestimmung der Elektroendosmose. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 301—303, 1928, Nr. 1. [S. 1873.] *Scheer*

Joel H. Hildebrand. Osmotic pressures of concentrated solutions. Journ. phys. chem. 32, 1086—1088, 1928, Nr. 7. Die durch Bancroft und David (ZS. f. phys. Chem. 1927, S. 103) in die der van der Waalschen ähnlichen Gleichung eingeführten Konstanten haben theoretisch wenig Bedeutung. Bei einer strengen Anwendung der van der Waalschen Theorie auf die osmotischen Drucke müßte man nach Ansicht des Verf. auf die Originalarbeiten von van der Waals, Kohnstamm und van Laar zurückgreifen. *Schönfeldt*

P. Lazarev. Sur l'application de la formule de la viscosité de M. L. Chatelier aux solutions de la gélatine. C. R. Leningrad (A) 1928, S. 37—38, Nr. 3 (russisch). *Güntherschulze*

G. Tammann und J. Schneider. Zur Kenntnis der Abhängigkeit der Absorptionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs durch Palladium, Eisen und Nickel von der Kristallitenorientierung. ZS. f. anorg. Chem. 172, 43—64, 1928, Nr. 1/3. Die Art der Kaltbearbeitung bei einigen Metallen beeinflusst die Absorptionsfähigkeit für Gase. So absorbiert hartes Palladium keinen Wasserstoff bei 150° entgegen dem weichen. Eisen und Nickel absorbieren im harten Zustand mehr Wasserstoff bei 300° als im weichen, umgekehrt ist das Verhalten für elektrolytisch abgeschiedenen Wasserstoff. Diese Verschiedenheit rührt von der Kristallitenlagerung an der Oberfläche her. Die Oktaederebenen begünstigen die Absorption. Die Zahl dieser Ebenen nimmt bei höherer Temperatur im Palladium ab, daher die verminderte Absorptionsfähigkeit. Ähnlich verhält es sich bei Eisen und Nickel. *Gyemant*

J. H. de Boer. Adsorptie van gassen aan kristalvlakken van heteropolair opgebouwde kristallen. Physica 8, 145—156, 1928, Nr. 5. Ein Kristallgitter mit positiven und negativen Ionen verursacht an der Grenze ein elektrisches Feld. Dasselbe kann fremde Atome oder Molekeln in der Nähe der Grenze polarisieren. Die dadurch verursachte Anziehung bewirkt dann Adsorption. Verf. studiert die Erscheinung theoretisch und experimentell an Kristallen von CaF_2 und wählt als zu adsorbierenden Stoff das Jod. Näherungsweise berechnet Verf. die potentielle Energie eines Jodatoms als Funktion des Abstandes von der Kristallfläche (100). Ist der letztere größer als $2r$ (wo r der Abstand Ca—F im Gitter ist), so ist die Anziehung schon fast unmerklich, wie man aus einer graphischen Darstellung ersehen kann. Mit Benutzung bekannter Atomradien findet Verf., daß pro Grammatom J in einer monomolekularen Schicht 7600 cal Energie frei werden. Das im Jodatom entstehende Dipolmoment wäre etwa $2,3 \cdot 10^{-18}$ elst. Einh. Es entstehen aber wohl mehrere Schichten, wenn, wie hier das Atom J, das absorbierte Atom nicht zu große Länge hat. (Bei Fettsäuren wäre die Länge so groß, daß nur monomolekulare Schichten entstehen können.) Eine Überschlagsrechnung für dickere Schichten ergibt ungefähr

3500 cal (anstatt wie oben 7600 cal). Als Gleichung für die Adsorptionsisotherme findet Verf. $\ln \pi/\pi_0 = CK_1^{n-1}$, wo π und π_0 den Dampfdruck über der adsorbierten Schicht und über freiem Jod bedeuten, C und K_1 Konstanten, n die Anzahl der adsorbierten Schichten angeben. n ist proportional m_1 , der adsorbierten Masse. Für die experimentelle Prüfung benutzt Verf. eine zylindrische Lampenbirne. Die Glühdrähte sind mit CaF_2 beschickt. Durch Glühen derselben destilliert das Salz an die Glaswand. Es befinden sich Jodkristalle in einer röhrenartigen Verlängerung der Birne. Durch Kühlen oder Erhitzen kann man den Joddampfdruck regulieren. Man kann dann die adsorbierte Quantität des Jods analytisch bestimmen. Verf. gibt eine der erhaltenen Isothermen (π/π_0 gegen m). Eine graphische Darstellung gibt auch die geraden Linien $\log (-\log \pi/\pi_0) = -am + b$ (a verschieden für verschiedene Oberflächengrößen). Dieselben konvergieren ziemlich gut nach einem Punkte auf der $\log (-\log \pi/\pi_0)$ -Achse, wie aus der Gleichung folgt. Daraus kann man auch berechnen, daß der Energiegewinn pro Grammatom J 3500 cal beträgt, also in guter Übereinstimmung mit der berechneten Zahl. Sind nicht mehr als 0,2 mg CaF_2 auf 75 cm² Oberfläche angewesen, so ist die wirksame Oberfläche nicht größer als die Glasoberfläche von 75 cm², sonst wohl. Man berechnet, daß die Jodsicht dann noch eine Dicke von 30 Molekeln hat. Die Kurve: adsorbierte Masse gegen π/π_0 steigt gegen $\pi/\pi_0 = 1$ sehr schnell an. Das schrieb man früher der Kondensation in kapillaren Räumen zu. Nach des Verf. Rechnung ist dieser Verlauf jedoch ganz unabhängig von kapillaren Räumen. Die Farbe der Jodsicht ist bräunlich und zeigt auch eine Verschiebung des Absorptionsbandes nach kürzeren Wellenlängen dem gewöhnlichen Bande gegenüber. Verf. schreibt das der Polarisierung der Jodatome zu.

Kolkmeijer.

Stanley S. Cook. Erosion by Water-hammer. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 481—488, 1928, Nr. 783. Die Erosion von Schiffsschrauben, Turbinenschaukeln und ähnlichem ist auf die Stoßwirkung des Wassers zurückzuführen. Wenn sich im Wasser ein sphärischer Hohlraum bildet und dieser zusammenbricht, so treten bedeutende Geschwindigkeiten V (die unter bestimmten Annahmen zu 730 m/sec berechnet werden) und damit Stoßdrucke p bis zu 10 000 Atm. auf, die also die Fließgrenze der Werkstoffe übersteigen. Allgemein berechnen sie sich aus $p = V \cdot \sqrt{\rho/\beta}$ (ρ die Dichte, β die Kompressibilität der Flüssigkeit). Eine stetig strömende Flüssigkeit übt erst dann denselben Druck aus, wenn ihre Geschwindigkeit gleich der Schallgeschwindigkeit in ihr ist. Der durch die hydraulische Widerwirkung hervorgerufene Stoßdruck ist unabhängig von der Länge der Wassersäule, so daß Tropfen dieselbe Stoßwirkung hervorrufen wie große Flüssigkeitsmengen (abgesehen von der Größe der Angriffsfläche und der Dauer). Versuche mit auffallenden Tropfen an Monelmetall und „Staybrite“-Stahl beträchtliche Korrosionswirkung, während sie an weichem Stahl wesentlich geringer war. Auch das Anfressen der Kondensatorrohre ist zum Teil auf die Widerwirkung von Wassertropfen zurückzuführen.

Berndt.

Ferdinand Trendelenburg. Über neuere akustische und insbesondere elektroakustische Arbeiten. (Zusammenfassender Bericht.) Jahrb. d. drahtl. Electr. 32, 27—34, 1928, Nr. 1. Inhalt: Akustische Meßmethode. Schallfeldvorgänge. Raumakustische Fragen. Schallsender. Schallmeßränger.

Güntherschulze.

R. N. Ghosh. A note on the elastic impact of the pianoforte hammer. Proc. Phys. Soc. 40, 224—225, 1928, Nr. 4.

Sewig.

Y. B. F. J. Groeneveld. Beschrijving van een toongenerator voor het opwekken van sinusvormige elektrische trillingen van hoorbare frequentie. *Physica* 8, 157—164, 1928, Nr. 5. Verf. beschreibt einen nach dem Überlagerungsprinzip konstruierten Generator zur Erzeugung sinusförmiger elektrischer Schwingungen im Bereich der Hörfrequenzen ($n = 25$ bis 25000), der sich zu Messungen an Verstärkern und deren Kopplungselementen, an Lautsprechern, Telephonen und Mikrophonen eignet. Verlangt wird rein sinusförmige Wechselspannung, deren Frequenz sich kontinuierlich nach einer geeichten Skala ändern läßt und deren Amplitude möglichst frequenzunabhängig ist. Die beiden Hochfrequenzwellen, von denen nur eine rein sinusförmig zu sein braucht, während die zweite (variable) Oberwellen enthalten kann, werden von je einer Dreielektrodenröhre erzeugt und arbeiten zusammen auf das Gitter einer Röhre mit Detektorcharakteristik, deren Anodenstromkreis hinter einer Siebkette die Tonfrequenz entnommen wird. Der Drehkondensator im zweiten Oszillatorkreis, dessen günstigste Plattenform für logarithmische Frequenzskala angegeben wird, kann direkt in Hertz geeicht werden. Formeln zur Berechnung der günstigsten Oszillatorfrequenzen und nähere Angaben über die Siebkette zur Unterdrückung der Oberwellen.

Knoll.

Armand de Gramont. Sur un gyroscope alimenté en courant alternatif par ses axes de suspension. *C. R.* 184, 1050—1051, 1927, Nr. 18.

Scheel.

W. Hort. Neuere Forschungen über mechanische Schwingungen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 72, 1118—1122, 1928, Nr. 32. Es wird ein Bericht über die Tagung des Schwingungsausschusses des Vereins deutscher Ingenieure in Darmstadt gegeben. Behandelte Probleme sind: Dynamik und Schwingungen im Eisenbahnoberbau, Messung und Theorie der Brückenschwingungen; Eigenschwingungen von Rahmenfundamenten; schädliche Erschütterungseinwirkungen im Straßenverkehr; Untersuchung von technischen Schwingungsmessern; seismische Untersuchungstechnik; Arbeitsaufnahme von Werkzeugen bei dynamischer Beanspruchung; schwingende, Leistung übertragende Arbeitsmaschinen; Auswuchtmaschinen.

Sewig.

W. Prager. Die Eigenschwingungen von Rahmenfundamenten. *ZS. f. techn. Phys.* 9, 223—227, 1928, Nr. 6. Größere Maschinenfundamente werden heute in aufgelöster Bauweise hergestellt, da ein massiver Fundamentblock zu viel Material erfordert und zu schwer wird. Der Berechnung der Eigenschwingungszahlen solcher Rahmenfundamente kommt große Bedeutung zu, da die Maschinendrehzahl hinreichend weit von den benachbarten Eigenschwingungszahlen des Fundaments entfernt sein muß. Die gebräuchlichen Rechenverfahren nach Dr. Geiger und Dr.-Ing. Rausch liefern nur die beiden niedrigsten Schwingungszahlen. Unter Verwendung der Differentialgleichung für die freien Transversalschwingungen eines Stabes kann die genaue Berechnung sämtlicher Eigenschwingungszahlen eines Fundamentrahmens durchgeführt werden. Meist wird die Forderung aufgestellt, daß die Maschinendrehzahl mindestens 30% unter der Schwingungszahl des Grundtons der symmetrischen Eigenschwingungen liegen soll. Bei hohen Maschinendrehzahlen ist es jedoch sehr schwer, den Rahmen so steif auszubilden, daß dieser Forderung Genüge geleistet wird. Man muß dann dazu übergehen, die Maschine zwischen zwei Obertönen des Fundaments laufen zu lassen. Beim Anlassen der Maschine müssen die kritischen Bereiche hinreichend rasch durchlaufen werden.

Prager.

D. Lagrange et D. Rosenthal. Influence de la forme des abouts des éléments de certains assemblages, soudés sur la valeur de la charge de rupture et sur la déformation. C. R. 187, 277—279, 1928, Nr. 5. Die Versuchsstücke bestanden aus zwei senkrecht zueinander (in Doppel-T-Form) angeordneten Blechen; an ihren Enden waren Rundestabstabe eingeschweißt. Die Enden der Bleche waren unter verschiedenen Winkeln α zur Senkrechten zur Achse abgeschrägt. Wurden die Proben einer axialen Zugbeanspruchung unterworfen, so zeigte sich — im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Versuche —, daß bei $\alpha = 0$ der Widerstand der Schweißnaht langsamer wuchs als ihre Länge, was auf die plastische Deformation der Bleche zurückgeführt wird. Der Bruch setzte stets am äußeren Ende der Schweißung ein. Mit wachsendem Winkel α erfolgte der Bruch nicht mehr in der Schweißstelle, sondern in den Blechen. Für einen bestimmten kritischen Winkel α erreichte die Bruchlast ein Maximum unter gleichzeitigem beträchtlichen Anwachsen der Deformation. Die Erscheinungen wurden noch ausgesprochener, wenn die Bleche durch Profileisen ersetzt wurden. Berndt.

4. Aufbau der Materie.

Rudolf Ortway. Einführung in die korpuskulare Theorie der Materie. Erster Teil. 1. Kinetische Gastheorie. 2. Statistische Mechanik. 3. Grundlagen der Quantentheorie. (In ungarischer Sprache mit deutscher Übersetzung des Vorworts und der Inhaltsübersicht.) Mit 56 Abbildungen. VIII und 294 S. Budapest, herausgegeben von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, 1927. Dieses aus Universitätsvorlesungen hervorgegangene Werk enthält in knappem Rahmen eine Fülle von Problemen bearbeitet, wie sie in solcher Mannigfaltigkeit und in dieser Übersicht noch kaum lehrbuchmäßig behandelt sein dürfte. Die Literatur ist in allen Teilen bis auf die neueste Zeit eingehend berücksichtigt. Die Darstellung der neuen Quantenmechanik ist in zusammenfassender Bearbeitung für den zweiten Teil vorgesehen. Angenehm berührt es, daß sehr viele spezielle Anwendungen der allgemeinen Theoreme ausführlich ausgearbeitet und die Methoden und Resultate der experimentellen Forschung als Kontrolle der Theorie überall gleich mit numerischen Angaben mitberücksichtigt sind, was bei den zum Teil sehr abstrakten Problemen dem Lernenden große Vorteile bietet. Die Einstein-Fokkersche Gleichung der statistischen Mechanik wird ihrer zentralen Bedeutung gemäß ausführlich behandelt. In der Theorie der festen Körper (spezifische Wärme, Zustandsgleichung) bietet sich dem Verf. Gelegenheit, seine eigenen eleganten und klärend wirkenden Untersuchungen in den Stoff mit aufzunehmen. Lanczos.

G. E. M. Jauncey and W. D. Claus. Atomic structure factor and Fourier analysis. Phys. Rev. (2) 31, 1118, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Compton gibt eine Formel für die radiale Verteilung (U) der Elektronen in einem Atom. Wird $D = \infty$, so nimmt U die Form des Fourierschen Integrals an:

$$U_{(r)} = 8\pi r \int_0^{\infty} x F(\lambda x/2) \sin 2\pi r x dx \dots \dots \dots (1)$$

wo F der Atomstrukturfaktor ist, der als Funktion von $\sin \Theta$ gegeben ist. Für den Fall, daß sich Z Elektronen in einer Kreisbahn vom Radius c in einem Atom

bewegen und das Atom Wärmeschwingungen ausführt, so daß sich ein Debyesches Temperaturfaktor mit dem Exponenten $(-b \sin^2 \theta)$ ergibt, erhält man:

$$U(r) = (Z/|a|c\sqrt{\pi})r \{ \exp [-(r-c)^2/a^2] - \exp [-(r+c)^2/a^2] \} \dots (22)$$

wo $a = (\lambda\sqrt{b})/2\pi$ die wahrscheinlichste Verschiebung ist. Wird der experimentelle Wert von b für Steinsalz bei Zimmertemperatur benutzt, so ist $a = 0,175 \text{ \AA}$ in guter Übereinstimmung mit dem Werte $0,20 \text{ \AA}$ von James und Firth. Verff. vergleichen eine U -Kurve, die nach der Gl. (1) erhalten war, mit einer aus der Comptonschen Formel abgeleiteten Kurve für ein Cl -Atommodell und finden, daß die Lagen der Maxima übereinstimmen. Eine U -Kurve ergibt die Elektronenverteilung relativ zu den Gitterpunkten des Kristalls und nicht relativ zu den Atommittelpunkten.

Güntherschulze

Leonard B. Loeb. Multiple positively charged radioactive ions. *Science* (N. S.) **67**, 468—470, 1928, Nr. 1740. H. A. Erikson (vgl. diese Ber. **6**, 793, 1925; **7**, 233, 1926) hat die Beweglichkeit von Restatomionen in starken Feldern, wo wenig Gelegenheit zur Wiedervereinigung besteht, untersucht und an einem Teil derselben Beweglichkeiten von $4,35 \text{ cm/sec/Volt/cm}$ gefunden. Loeb ist der Ansicht, daß diese Beweglichkeit einer vierfachen Ladung des Restatoms entspricht und versucht, plausible Gründe seinerseits für ihre Existenz, andererseits für die zur Beobachtbarkeit nötige genügend lange Lebensdauer anzugeben. Betreffs der Entstehung erinnert der Verf. an das mit der Zerfallsstrahlung verbundene Auftreten von Fluoreszenzstrahlung des betreffenden Restatoms, die zu einer mehrfachen Elektronenabstoßung aus der Hülle und damit zu Mehrfachionisierung führen kann. Von diesen mehrfach geladenen Restatomionen glaubt der Verf. mit Rücksicht auf die Theorie von Klein-Rosseland und auf die Untersuchungen von Franck eine solche Stabilität annehmen zu dürfen, daß sie wenigstens in stark verdünnten Gasen oder in starken elektrischen Feldern beobachtbar sein könnten.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Smits und W. A. Frederikse. Untersuchungen zur Realisierung eines Zerfalls des Bleiatoms. *ZS. f. Elektrochem.* **34**, 350—360, 1928, Nr. 7. Die früher beschriebenen Versuche von Smits über eine Umwandlung von Blei in Quecksilber ergaben unter Benutzung einer mit Blei gefüllten, besonders konstruierten Quarzlampe sehr deutlich positive Resultate. Als diese Lampe zerbrochen war, gelang es zunächst nicht wieder, eine Lampe mit den gleichen Eigenschaften zu bauen, und erst nach vielen Versuchen wurde wieder eine Lampe erhalten, die, wenn auch nicht so gut wie die erste, so doch deutlich positive Resultate ergab. Außer diesen Lampenversuchen wurden Versuche angestellt, bei denen eine Funkenentladung von $160\,000 \text{ Volt}$ und 10 bis 20 Milliamp. zwischen Bleielektroden in einem Dielektrikum erzeugt wurde. Soweit bei diesen Versuchen positive Resultate erhalten wurden, konnte nachgewiesen werden, daß entweder die Zuführungen zu den flüssigen Bleielektroden oder das Dielektrikum (Schwefelkohlenstoff) quecksilberhaltig waren. Eine andere Versuchsreihe wurde mit einem Lichtbogen von 25 Volt und 30 bis 50 Amp. in einem Dielektrikum angestellt, jedoch mit negativen Ergebnissen. Auch Versuche mit einem Turbinenunterbrecher aus Glas, der mit geschmolzenem Blei gefüllt war, ergaben kein nachweisbares Quecksilber. Durch eine Veröffentlichung von Maracineanu, in welcher mitgeteilt wird, daß bei Benutzung des empfindlichen Elektrometers von Szillard nachgewiesen werden kann, daß Blei bei der Bestrahlung mit Sonnenlicht radioaktiv wird, wurden die Verff. veranlaßt, Bestrahlungsversuche mit Sonnenlicht, ultraviolettem Licht und harten Röntgenstrahlen auszuführen.

Diese Versuche gaben eine schwache Andeutung für eine Aktivität des Bleies, ein Nachweis etwa entstandenen Quecksilbers war jedoch weder chemisch noch spektroskopisch möglich. In der Zusammenfassung betonen die Verf., daß die einzigen positiven Umwandlungsversuche bisher mit der Quarzbleilampe erhalten wurden. Solange dieses Resultat einzig dasteht, sind sie geneigt, anzunehmen, daß das hierbei beobachtete Quecksilber nicht durch Elementumwandlung entstanden ist, trotzdem alle benutzten Materialien bei der chemischen Analyse und auch bei der spektroskopischen Untersuchung quecksilberfrei schienen. Es scheint ihnen immerhin noch möglich, daß die in den Elektroden nicht nachweisbaren, aber eventuell doch vorhandenen Spuren Quecksilber während des Brennens der Lampe in das Blei übergehen und so nach einiger Zeit die Quecksilberlinien hervorrufen, die beim Beginn des Versuches im Spektrum der Lampe nicht enthalten sind.

Estermann.

A. Koenig und F. v. Kőrösy. Über Versuche zum Nachweis einer Elementverwandlung durch Kathodenstrahlen. ZS. f. Elektrochem. **34**, 305—311, 1928, Nr. 6. Die Verf. versuchten, eine mögliche Elementumwandlung durch Kathodenstrahlen nachzuweisen. Abweichend von den sonst üblichen Verfahren unter Verwendung der chemischen oder Spektralanalyse wurde eine eventuelle Umwandlung von Blei in ein radioaktives Element untersucht. Wenn das gewöhnliche Blei ein Gemisch aus den inaktiven Isotopen Thorium D und Radium G ist, so könnte durch Aufnahme eines Elektrons Thorium C'' entstehen, das elektrometrisch durch seine Aktivität nachweisbar wäre. Die Versuchsanordnung war so eingerichtet, daß die Aktivitätsmessung spätestens eine Minute nach Aufhören des Elektronenbombardements (mit Kathodenstrahlen von 70 kV) erfolgen konnte. Es war jedoch keinerlei künstliche Radioaktivität beim Blei zu bemerken. Nach Rutherfords Beobachtungen über die Atomzertrümmerung durch α -Strahlen gibt etwa jedes 10^6 -te Teilchen eine Atomumwandlung. Nimmt man die gleiche Ausbeute für die vorliegenden Versuche an, so wären bei der benutzten Versuchsanordnung radioaktive Umwandlungsprodukte mit einer Halbwertszeit zwischen 33 Sekunden und 1300 Jahren nachweisbar gewesen.

Estermann.

L. F. Curtiss. A close collision between an alpha-particle and a nitrogen nucleus. Phys. Rev. (2) **31**, 1128, 1928, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1886.]

Güntherschulze.

E. Moles. Das Litergewicht und das Atomgewicht des Argons. Chem. Ber. **60**, 134—138, 1927, Nr. 1. Als besten Mittelwert für das normale Litergewicht des Argons betrachtet der Verf. nach einer kritischen Durchsicht aller bisher veröffentlichten Bestimmungen den Wert $L_{Ar} = 1,7833 \pm 0,0001$. Für die Abweichung vom Avogadroschen Gesetz ist zu setzen $1 + \lambda = 1,0009$. Dieser Wert ist mit dem für Sauerstoff bestimmten Wert identisch. Hieraus ergibt sich für das Atomgewicht des Argons $Ar = 39,94$. Der in der Tabelle der Deutschen Atomgewichtskommission angegebene Wert $Ar = 39,88$ dürfte deswegen zu niedrig sein, weil die meisten Bestimmungen des normalen Litergewichts an Rohargon ausgeführt worden sind, welches noch Spuren Helium und Neon enthält.

Estermann.

Alfred Leu. Untersuchungen an Wismut nach der magnetischen Molekularstrahlmethode. ZS. f. Phys. **49**, 498—506, 1928, Nr. 7/8. Molekularstrahlen von Wismut wurden nach der Gerlach-Sternschen Methode im in-

homogenen Magnetfeld untersucht. Die benutzte Apparatur entsprach der schon früher zur gleichartigen Untersuchung von Kalium, Natrium und Thallium benutzten. Wegen der höheren Verdampfungstemperatur des Wismuts mußte jedoch eine andere Ofenkonstruktion mit Heizung durch Elektronenbombardement benutzt werden. Ferner war der Ofen so eingerichtet, daß der Wismutdampf überhitzt werden konnte. Im Gegensatz zu den früheren Untersuchungen von Gerlach, der bei Wismut einen unabgelenkten und einen stark abgelenkten Strahl gefunden hatte, wurden auf der Auffangfläche zwei breite abgelenkte Striche und ein schmaler, unabgelenkter Strich in der Mitte erhalten. Der Mittelstrich verschwindet jedoch, wenn der Wismutdampf überhitzt wird. Es wird daher angenommen, daß er von unmagnetischen und daher unabgelenkten Molekülen herrührt, während die beiden abgelenkten Striche an den Seiten den Wismutatomen im Strahle zugeschrieben werden. Nach der Theorie und nach den spektroskopischen Beobachtungen sollte es nach jeder Seite zwei abgelenkte Strahlen gleicher Intensität geben, die von Wismutatomen herrühren, deren magnetischen Momente in Richtung der Feldstärke im Verhältnis 1:3 stehen. Bei einem Molekularstrahl von einheitlicher Geschwindigkeit müßte man also zwei Striche auf jeder Seite statt des einen beobachteten sehen. Berechnet man jedoch unter den obigen Annahmen unter Berücksichtigung der Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilung die genaue Intensitätskurve, so sieht man, daß sich die beiden Striche auf jeder Seite so weit überdecken, daß tatsächlich nur ein Maximum auf jeder Seite zu erwarten ist. Aus der Aufspaltung bei den Versuchen ergibt sich ein mittlerer Wert des magnetischen Moments von 0,72 Bohrschen Magnetonen, unter den oben gemachten Annahmen entspricht dies einem spektroskopischen g -Wert von 1,45. Optisch ist dieser g -Wert bisher nicht bestimmt. — Falls der unabgelenkte Mittelstrich von Wismutmolekülen herrührt, so muß ein Vergleich der Intensität dieses Striches mit der Intensität eines ohne Magnetfeld erzeugten Striches den Prozentsatz der bei der betreffenden Temperatur vorhandenen Wismutmoleküle ergeben. Aus derartigen Messungen bei verschiedenen Temperaturen konnte die Temperaturabhängigkeit des Dissoziationsgrades und daraus die Dissoziationswärme der Wismutmoleküle bestimmt werden. Unter der Annahme, daß diese zweiatomig sind, ergibt sich für die Dissoziationswärme ein Wert von 60000 (± 15000) cal, während die Berechnung nach dem Nernstschen Wärmesatz 56000 cal liefert, wenn man für den Atomabstand und die Eigenfrequenz im Wismutmolekül ähnliche Annahmen wie beim Jodmolekül macht.

Estermann.

Joseph Kaplan. Active nitrogen. Phys. Rev. (2) 31, 1126, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. beobachtete, daß die vierte positive Gruppe des Stickstoffs bei einer schwachen Entladung durch aktiven Stickstoff erregt wurde. Der Durchgang einer schwachen Entladung durch aktiven Stickstoff führt, wie Strutt gefunden hat, zu einer partiellen Zerstörung des Nachleuchtens. Strutt beobachtete, daß der Hauptunterschied zwischen einer kondensierten und einer nicht-kondensierten Entladung in der Anwesenheit der vierten positiven Gruppe in der ersten bestand. Die gleiche Beobachtung wurde vom Verf. bei Entladungen durch Luft gemacht. Es wird vermutet, daß die vierte positive Gruppe bei der kondensierten Entladung in der gleichen Weise erregt wird, wie bei der schwachen Entladung durch aktiven Stickstoff. Die vierte positive Gruppe entspricht dem $D - B$ -Übergang im Stickstoffmolekül, wobei das D -Niveau das höchste Elektronenniveau des Moleküls ist. Die Erregung dieser Banden bei den angegebenen Bedingungen scheint auf das Vorhandensein metastabiler Moleküle im Nachleuchten hinzudeuten.

Güntherschulze.

Gerhard Herzberg. Spektroskopisches über das Nachleuchten von Stickstoff. ZS. f. Phys. 49, 512—533, 1928, Nr. 7/8. [S. 1914.] Herzberg.

N. H. Williams and W. S. Huxford. Measurement of the charge of positive ions by the shot effect. Phys. Rev. (2) 31, 1120—1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe ähnlicher Methoden, wie sie Hull und Williams bei der Messung der Elektronenladung bei thermischer und photoelektrischer Emission benutzten, wurde die Ladung des positiven Ions im Hochvakuum gemessen. Der Verstärker besteht aus fünf Stufen, in denen Schutzgitterröhren mit abgestimmten Anodenstromkreisen benutzt werden. Die Quelle der positiven Ionen war ein geschmolzenes Gemisch von K- und Fe-Oxyden. Eine in einer Untersuchung von Williams und Vincent entwickelte Formel drückt die Elektronenladung als Funktion der Impedanz Z des Stromkreises und der Fläche A unter der Resonanzkurve des Verstärkers aus. Die Gleichung lautet $e = v^2/2 Z^2 i_0 A$, wo v die Hochfrequenzspannung ist, die die gleiche Wirkung auf den Verstärker hervorruft wie die Schußspannung, und i_0 der Strom durch die Röhre. Z wurde nach einer verbesserten Methode mit bemerkenswerter Genauigkeit gemessen. Es ergibt sich ein Zahlenwert, der innerhalb der Versuchsfehlergrenzen dem der Elektronenladung gleich ist. Güntherschulze.

Walter M. Nielsen. The formation of atomic negative ions in mercury vapor. Phys. Rev. (2) 31, 1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1880.] Güntherschulze.

David L. Webster. K-electron ionization by direct impact of cathode rays. Phys. Rev. (2) 31, 1118, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche über das Verhältnis zwischen der direkten und indirekten charakteristischen Strahlung des Silbers. Obwohl die Strahlen zwischen 35 und 80 kV um den Faktor 18 bis 19 zunehmen, ändert sich das Verhältnis nur sehr wenig, von 1,83 auf $1,96 \pm 0,01$. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Kathodenstrahl ein K-Elektron durch direkte Wirkung, d. h. durch Wirkung in einem einzigen Atom, ablöst, beträgt 90 % der Wahrscheinlichkeit, daß er ein entsprechendes Quantum der kontinuierlichen Strahlung emittiert. Dieses Verhältnis ist bei veränderlicher Spannung konstant. Die absolute Wahrscheinlichkeit der K-Ionisierung läßt sich durch Kombination der gemessenen Werte mit den Werten über die gesamte Röntgenstrahlausbeute berechnen, wobei sich die Theorie von Thomas bestätigt findet. Hieraus und aus anderen Gründen läßt sich schließen, daß der direkte Prozeß der Ionisierung eines K-Elektrons häufiger auf einer elektrostatischen Abstoßung als auf einem inneren photoelektrischen Effekt beruht. Güntherschulze.

C. C. Van Voorhis and K. T. Compton. Heats of condensation of electrons on platinum in ionized He, Ne and Ar. Phys. Rev. (2) 31, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die bei der Absorption von Elektronen an der Oberfläche einer Pt-Elektrode frei werdende Wärme wurde nach einer früher beschriebenen Methode (Phys. Rev. 30, 318, 1927) gemessen. Es ist schwierig, Pt mit einer reinen Oberfläche zu erhalten, so daß extreme Maßregeln zur Reinigung der Oberfläche getroffen wurden. Es ergab sich $\varphi_{Pt} = 5,20$ Volt in Ar; 5,00 Volt in Ne; 4,77 Volt in He. Die Werte sind innerhalb eines geringen Bruchteils eines Prozents relativ genau, absolut können sie bis zu 5 % zu groß sein, weil die Elektrode vielleicht während des übermäßig starken Ionenbombardements bei der Reinigung an Gewicht verlor. Der Fehler soll später korrigiert werden. Entgegen der allgemeinen Annahme hängt die Ablösearbeit der Elektronen

vom Metall in den Edelgasen vom benutzten Gase ab. Das war schon in einer früheren Untersuchung mit Mo vermutet, aber nicht gründlich untersucht worden. Versuche in Gemischen von Edelgasen bei verschiedenen Spannungen beweisen, daß es mehr die Ionen, als die neutralen Atome sind, die die Ablösearbeit beeinflussen, was sich aus dem halogenähnlichen Charakter der Edelgase erklärt.

Güntherschulze.

Thomas H. Johnson. The reflection of hydrogen atoms from crystals. Phys. Rev. (2) **31**, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1843.]

C. J. Davisson and L. H. Germer. The refraction of electrons by a crystal of nickel. Phys. Rev. (2) **31**, 1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1886.]

J. M. Eglin. Thermionic activity, evaporation, and diffusion of barium on tungsten. Phys. Rev. (2) **31**, 1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1885.]

Güntherschulze.

James H. Bartlett, Jr. The positive ray analysis of ammonia. Phys. Rev. (2) **31**, 1129, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Ammoniakmolekül wurde nach der elektromagnetischen Methode von Dempster untersucht. In der Hauptsache wurden zwei Ionen bei geringen Drucken in annähernd gleicher Menge gefunden. Es sind $(\text{NH}_3)^+$ und $(\text{NH}_2)^+$. Bei höheren Drucken erscheinen weitere positive Ionen mit den m/e -Verhältnissen 14, 15 und 18, die wahrscheinlich $(\text{NH})^+$, N^+ und $(\text{NH}_4)^+$ sind, wobei die ersten am stärksten und die zweiten am schwächsten vertreten sind. Die Ionisierungsspannungen von $(\text{NH}_3)^+$ und $(\text{NH}_2)^+$ waren $11,2 \pm 1,5$ Volt und $12,0 \pm 1,5$ Volt. Aus den Ergebnissen folgt, daß in Ammoniak ein Elektronenstoß mit 60 Volt entweder zur Bildung des Molekülions $(\text{NH}_3)^+$ oder des Ions $(\text{NH}_2)^+$ führt. Die primären Vorgänge sind wahrscheinlich: $\text{NH}_3 = (\text{NH}_3)^+ + e$ und $\text{NH}_3 = (\text{NH}_2)^+ + \text{H} + e$.

Güntherschulze.

M. Ulmann. Über ein Benzolmodell auf elektronentheoretischer Grundlage und die Substitutionsgesetzmäßigkeiten. S.-A. ZS. f. angew. Chem. **41**, 20 S., 1928, Nr. 24. Für die 30 Elektronen des Benzolmoleküls folgt aus den allgemein beobachteten Regelmäßigkeiten der Elektronenverteilung, daß sie um je drei Kohlenstoffatome Edelgasachterschalen bilden, während für die drei dazwischen liegenden Kohlenstoffatome nur Zweierschalen übrigbleiben. Die CH-Gruppen mit Achterschale erhalten dementsprechend die Ladung -3 , während die anderen die Ladung $+3$ tragen. Da hiernach das erste und vierte C-Atom im Benzolring ungleichnamige Ladungen tragen, ziehen diese sich an und verursachen hierdurch die räumliche Struktur des Benzolmoleküls, die auch von Bragg aus röntgenographischen Untersuchungen angenommen wird. Auch die Substitutionsregelmäßigkeiten beim Benzol sollen sich auf Grund dieses Modells erklären lassen; eine Besprechung dieses Teils der Arbeit, der von mehr chemischem Interesse ist, würde jedoch an dieser Stelle zu weit führen.

Estermann.

G. W. Stewart. X-ray diffraction in liquids-isomers of normal heptane. Phys. Rev. (2) **31**, 1118, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Diffraction monochromatischer $0,712 \text{ \AA}$ -Strahlung in 2, 3-, 2, 4-, 2, 3- und 3, 3-Dimethylpentan, 2- und 3-Methylhexan, 2, 2, 4-Trimethylpentan, 2, 2, 3-Trimethylbutan und 3-Äthylpentan gemessen. Allgemein läßt sich schließen, daß sich die Isomere von den normalen Verbindungen in ähnlicher Weise unterscheiden wie bei den Alkoholketten. Die Wirkung der Gruppe CH_3 in einem

Seitenzweig auf den „Durchmesser“ des Moleküls hängt von der Zahl der Gruppen und den Anlagerungspunkten ab. Die „Geradlinigkeit“ der Kette selbst wird durch die Anlagerung von Zweigen geändert. Bei 3-Äthylpentan, wo das Molekül eine Vereinigung dreier gleicher Zweige ist, ergibt sich eine symmetrische Form. Die Länge der normalen Paraffinketten läßt sich mit weniger als 1% Genauigkeit durch $1,24n + 2,70 \text{ \AA}$ angeben, wobei n die Zahl der Kohlenstoffatome ist. Der Vergleich sämtlicher Messungen des Laboratoriums ergibt, daß das Braggsche Gesetz und die Deutung des flüssigen Zustandes als cybotaktisch berechtigt ist.

Güntherschulze.

G. Joos. Ionengitter oder Molekülgitter als Energiefrage. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 6, 52, 1925, Nr. 3. Es wird das Resultat einer Rechnung mitgeteilt, nach der auch bei Annahme eines polaren Baues der Halogenwasserstoffe infolge der Deformationen des Cl-Ions durch den H-Kern bei der Bildung gasförmiger Moleküle so viel Energie frei wird, daß sie beim Zusammentreten der Ionen zu einem NaCl-ähnlichen Gitter, bei dem keine Deformation stattfinden kann, die zu gewinnende Arbeit übertrifft. Damit ist einer der Haupteinwände gegen die Annahme eines polaren Baues dieser Verbindungen widerlegt. Da sich die wesentlichen Gedankengänge, wie nachträglich festgestellt wurde, schon in einem auf dem Danziger Physikertag von F. Hund gehaltenen Vortrag finden, wird von einer ausführlichen Wiedergabe abgesehen.

Sewig.

Franz Urbach. Über Sole in Kristallen. Wiener Ber. 137 [2a], 147—156, 1928, Nr. 3/4. Es werden Schwermetallsole, meist Gold, in Alkalihalogenidkristallen als Dispersionsmittel hergestellt. Die Farbe, Helligkeit, normale und anormale Polarisierung des zerstreuten Lichtes wird untersucht. Verf. diskutiert die Annahme der Entstehung von kolloiden Teilchen an submikroskopischen Spalten oder Poren des Kristalls.

Gingold.

Preston M. Harris, Edward Mack jr. and F. C. Blake. The atomic arrangement in the crystal of orthorhombic iodine. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1583—1600, 1928, Nr. 6. Durch Lauediagramme und Drehkristallaufnahmen des festen Jodkristalls wurde festgestellt, daß der Elementarbereich aus acht Atomen besteht und orthorhombische bipyramidale Symmetrie aufweist. Das Achsenverhältnis ist 0,661:1:1,348. Die Jodatome sind im Kristall als zweiatomige Moleküle enthalten, der Abstand der Atomschwerpunkte in einer solchen Molekül beträgt 2,70 Å.-E. Außerdem kommen Atomabstände von 3,54 und 4,35 Å.-E. im Kristall vor.

Estermann.

J. Brentano and W. E. Dawson. Determination of the Lattice Spacing and of the Rhombohedral Angle of Magnesium Carbonate from a Microcrystalline Powder. Phil. Mag. (7) 3, 411—418, 1927, Nr. 14. Die Bestimmung des Gitters von Magnesit an einem Kristallpulver dieser Substanz nach der von Brentano angegebenen Methode liefert die folgenden Daten:

Achsenwinkel	$\alpha = 103^\circ 19'$
Gitterkonstante	$d_{100} = 5,477 \pm 0,005 \text{ \AA}$
Kantenlänge des Elementarrhomboeders	$\alpha = 5,899 \text{ \AA}$

Ein Vergleich der betreffenden Daten mit jenen der anderen Carbonate vom Kalkspattypus zeigt, daß die beobachteten Werte in Einklang mit der von Bragg und Chapman ausgesprochenen Hypothese stehen, wonach die Dimensionen der CO₃-Gruppe durch die Serie der Carbonate hindurch ungeändert bleiben.

Thirring.

A. Rostagni. A proposito di una influenza dei raggi X sulla cristallizzazione del bismuto. *Lincei Rend.* (6) 7, 649—653, 1928, Nr. 8. [S. 1919.] *Przibram.*

N. K. Adam. The Structure of Thin Films. Part XI. Oxygenated Derivatives of Benzene. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 119, 628—644, 1928, Nr. 783. [S. 1849.] *Gyemant.*

W. Herold. Dauerbeanspruchung, Gefüge und Dämpfung. *Stahl u. Eisen* 48, 1051—1052, 1928, Nr. 31. Auszug aus dem Bericht Nr. 126 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. *Arch. f. Eisenhüttenwesen* 2, 23—39, 1928/29. Bei Beanspruchung bis zur unteren Dauerfestigkeit wurde bei geglähten und vergüteten perlitischen Stählen der Zementit durch die fortwährenden kleinen Verformungen der Kristalle an die Korngrenzen gedrängt, wobei auch der lamellare in körnigen Perlit umgewandelt werden kann. Entsprechend wurde bei martensitischen Stählen die härtere γ -Phase gebrochen und an die Korngrenzen gedrängt. Auch im Gefüge austenitischer Stähle traten bei der Dauerbeanspruchung Gefügeänderungen auf, die aber noch nicht erklärt werden können. Weiterhin wurde festgestellt, daß die Dämpfungsfähigkeit der Werkstoffe von der Höhe der Vorbelastung abhängt und mit wachsender Lastwechselzahl bis auf Null (selbst bei ursprünglich stark dämpfenden Werkstoffen) zurückgedrängt werden kann. Da damit auch eine starke Gefügeänderung erfolgt, so scheint die Größe der Dämpfung auch vom Gefüge abzuhängen. — In der Diskussion wurde angegeben, daß die Verdrängung der härteren Phase aus dem Korninnern an die Korngrenzen nicht beobachtet werden konnte. *Berndt.*

Sinkiti Sekito. X-Ray Investigation of the Density of Quenched Steels and the Internal Stress existing within them. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* 17, 679—692, 1928, Nr. 3. Die Röntgenstrahlenuntersuchung abgeschreckter Stähle mit 0,1 bis 1,0% C führte zu dem Ergebnis, daß ihre Ausdehnung durch die des Raumgitters zu erklären ist, da z. B. die bei dem Stahl mit 1,0% C beobachtete Änderung der Gitterkonstante um 0,45% in guter Übereinstimmung mit dem Werte steht, der sich aus der von K. Tamaru bestimmten Dichte berechnet. Aus der mikrophotometrisch gemessenen Verbreiterung der Spektrallinien berechnen sich die inneren Spannungen zu 192 kg/mm², also von derselben Größenordnung wie die Zerreißfestigkeit. Dies wird als eine Stütze der Ansicht von Honda angesehen, wonach die Verbreiterung der Spektrallinien von der Verzerrung des Raumgitters herrührt, die durch die Gegenwart der C-Atome in den Gitterzwischenräumen hervorgerufen ist. Die größte innere Spannung herrscht auf der Ebene, die senkrecht zu der maximaler atomarer Dichte steht. *Berndt.*

Henry S. Rawdon and Torkel Berglund. Unusual features in the microstructure of ferrite. *Scient. Pap. Bureau of Stand.* 22, 649—717, 1928, Nr. 571. Der Ferrit in Elektrolyt-, Siemens-Martin- und Walzeisen zeigt zuweilen ungewöhnliche, nicht auf die Oberfläche beschränkte Strukturen, die in drei Klassen eingeteilt werden können und die hier bezeichnet werden als: α -Adern, γ -Netzwerk und δ -Netzwerk. Die beiden letzteren erscheinen nicht gleichzeitig, können aber von den α -Adern begleitet werden. Das δ -Netzwerk tritt nur bei Guß oder leicht bearbeiteten Stücken auf und erscheint als relativ grobes Netzwerk, das den üblichen α -Körnern überlagert ist. Es besteht aus kleinen Einschlüssen im Ferrit und stellt die Struktur im δ -Zustand dar. Es hat anscheinend

keinen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften, steht aber im Zusammenhang mit der Warmbrüchigkeit. Das ähnlich aussehende γ -Netzwerk tritt auf bei Stücken, die im γ -Zustand mechanisch bearbeitet oder längere Zeit oberhalb der α - γ -Umwandlung erhitzt waren. Es rührt anscheinend gleichfalls von kleinen Einschlüssen und vielleicht von einer festen Lösung gewisser Stoffe her. Einen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften scheint es auch nicht zu haben. Die am häufigsten vorkommenden α -Adern stehen sicher mit den α -Körnern in Zusammenhang. Sie erscheinen als ein sich verzweigendes Netzwerk innerhalb der α -Kristalle und lassen oft das Metall feinkörnig erscheinen; trotzdem ist die Korngröße nicht geändert. Nach Abschrecken von 700 bis 750° erscheint der Ferrit frei von den α -Adern, die nur durch längeres Ätzen wieder hervorgerufen werden können. Ein Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften oder die Gleitlinien konnte gleichfalls nicht festgestellt werden. Auf das Auftreten der α -Adern im Gußeisen ist die Form der Kokille ohne Einfluß. Sie sind ausgesprochen in Eisen, das nahe bis zum Schmelzpunkt erhitzt war, als wenn es geschmolzen und wieder abgekühlt wurde. Während sie in elektrolytisch niedergeschlagenem Eisen nicht auftreten, sind sie sehr deutlich, wenn es oberhalb der α - γ -Umwandlung, aber weit unterhalb des Schmelzpunktes erhitzt wird. Sehr zahlreich sind sie in Eisen, das bei oder dicht unterhalb der α - γ -Umwandlung geschmiedet worden ist, während sie nur in geringer Zahl auftreten, wenn das Schmieden bei sehr hoher Temperatur erfolgte. Legierungen mit 5% Si sind im gegossenen und geschmiedeten Zustand fast frei von den α -Adern. Legierung von Elektrolyteisen mit etwa 0,9% Al brachte das δ -Netzwerk bei Guß deutlich hervor, hatte aber geringen Einfluß auf die α -Adern im gegossenen oder geschmiedeten Zustand. Auch Zusatz von Mn zu Siemens-Martin- oder Elektrolyteisen befreite das Metall nicht von den Adern, die aber geringer an Zahl waren als bei der Al-Legierung. Glühen hatte keinen Einfluß auf die Entfernung der α -Adern. Aus Zerreißversuchen bei verschiedenen Temperaturen ergab sich, daß die Adern deutlich bei den Proben auftraten, die dicht unterhalb der α - γ -Umwandlung zerrissen waren. Einschlüsse dienen oft als Ausgangspunkte für die Adern, sind aber zu ihrer Bildung nicht erforderlich. Eine Erklärung über die Natur der α -Adern kann noch nicht gegeben werden; fest steht nur, daß sie mit der α - γ -Umwandlung verknüpft sind.

Berndt.

W. Guertler und W. Ackermann. Einige Versuche über Säurebeständigkeit reiner Chrom-Nickel-Eisenlegierungen. ZS. f. Metallkde. 20, 269—279, 1928, Nr. 8. Nach einer Übersicht über die Literatur wird über eigene Versuche an zylindrischen Körpern aus reinen Ni-Fe-, Cr-Fe- und Ni-Cr-Fe-Legierungen in 20- und in 1%iger Salpetersäure, sowie in 1%iger Schwefelsäure berichtet. Die graphisch wiedergegebenen Ergebnisse lassen deutliche Löslichkeitssprünge erkennen, die das $n/8$ -Molgesetz von Tammann bestätigen. Wegen der Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. In Salzsäure erlitten dagegen alle Proben einen mehr oder minder starken Angriff, während in einem Gemisch von Salzsäure und Wasserstoffsuperoxyd sich wieder der Schutz des Cr von einem Gehalt von mehr als $\frac{1}{8}$ Mol ab bemerkbar machte. Dasselbe zeigte sich auch bei Essigsäure. In 5%iger Kalilauge und in einem Gemisch aus Kalilauge und Wasserstoffsuperoxyd waren sämtliche Proben unangreifbar. In künstlichem Meerwasser waren keine einwandfreien Ergebnisse zu erzielen. Allgemein gilt, daß in oxydierenden Agenzien oder in solchen, in denen die Bildung einer Oxydhaut möglich ist, dem Cr die alleinige Schutzwirkung zukommt, während in nicht oxydierenden Lösungen der veredelnde Einfluß auf die Beständigkeit durch Ni ausgeübt wird.

Berndt.

Léon Guillet, Galibourg et Ballay. Sur les points critiques et la trempe martensitique des fontes au nickel et au nickel-chrome. C. R. 187, 14—17, 1928, Nr. 1. Die Bestimmung der im Titel genannten kritischen Punkte erfolgte an Fe-Legierungen mit 3,2 bis 3,4 % C, 0,90 % P, 0,24 bis 0,61 % Mn, 0,74 bis 2,11 % Si, 0 bis 5,40 % Ni und 0 bis 0,70 % Cr durch thermische Analyse mit dem Doppelgalvanometer nach Saladin-Le Chatelier. Die Abkühlungsgeschwindigkeiten betrugen in dem Bereich 950 bis 450° entweder 8 bis 10 oder 250°/Min. Außerdem wurde die Brinellhärte (500 kg, 5 mm Kugeldurchmesser) an den abgeschreckten Stücken und am Guß bestimmt. Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Daraus folgt, daß Si die Umwandlungstemperatur und die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit heraufsetzt, Mn erstere etwas, letztere deutlich verringert. Eine Herabsetzung beider erfolgt auch durch Ni, während ein Cr-Zusatz zu den Ni-legierten Güssen letztere noch weiter herunterdrückt. Zum Schluß wird auf die industriellen Verwendungsmöglichkeiten hingewiesen.

Berndt.

Ed. Maurer und H. Nienhaus. Über den inneren Aufbau der Chromstähle. Stahl u. Eisen 48, 996—1005, 1928, Nr. 30. Im ersten Teil der Arbeit wird zunächst eine kritische Übersicht über die bisherigen Arbeiten über die Chromcarbide gegeben, soweit sie durch chemische Rückstandsanalyse erhalten wurden. Eine Neuberechnung führt überwiegend auf die Carbide Cr_3C_2 , Cr_4C_2 und Cr_5C_2 , während das Moissansche Carbid Cr_4C nicht bestätigt werden konnte. Eigene Messungen des elektrischen Widerstandes von zwei Chromstählen ließen zwar das Bestehen eines Chromcarbids erkennen, ergaben jedoch keinen Anhalt für seine Zusammensetzung. — Auch im zweiten Teil über die Umwandlungen im festen Zustand wird zunächst die Literatur kritisch besprochen. Eigene Untersuchungen wurden an 22 Cr-Fe-C-Legierungen mittels Saladin-, Ausdehnungs- und magnetischen Temperaturkurven ausgeführt. Die Grenze des γ -Gebiets ergab sich bei 0,55 und 1 % C zu 25 bzw. 28 % Cr (gegenüber 17 % Cr bei praktisch C-freien Legierungen). Durch Extrapolation wurde das Überschneiden der A_{c1} - und der A_{c2} -Linie bei etwa 2 und 2,5 % Cr ermittelt. Das Murakamische Diagramm wurde im wesentlichen bestätigt, nur geht die Grenzlinie, die die umwandlungsfreien Legierungen abschließt, nicht von 0, sondern von 17 % Cr aus. Die Untersuchungen ergaben keinen Anhaltspunkt über die Zusammensetzung etwaiger Carbide oder das Auftreten von Doppelcarbiden.

Berndt.

P. Chevenard. Der Einfluß eines Chromzusatzes auf die elektrischen Eigenschaften der Eisen-Nickel-Legierungen. Stahl u. Eisen 48, 1045—1049, 1928, Nr. 31. Bericht Nr. 128 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Die Bestimmung des elektrischen Widerstandes und der Thermokraft E von Ni und der reversiblen Fe-Ni-Legierungen unter dem Einfluß von Cr-Zusatz erfolgte mit dem Galvanopyrometer. Der Cr-Zusatz bewirkt ein Ansteigen des gesamten Verlaufs der Widerstands- und einen entsprechenden Abfall der Temperaturkoeffizientenkurve, ein Verschieben der dE/dt -Kurve zu höheren Werten von E , sowie eine Ausdehnung des Gebiets der austenitischen Fe-Ni-Legierungen nach der Fe-Seite hin; ferner einen starken Abfall des magnetischen Punktes (so daß Ni-Legierungen mit mehr als 6 % Cr oberhalb der Raumtemperatur paramagnetisch sind), eine rasche Intensitätsverminderung der die magnetische Umwandlung begleitenden Anomalie (die bei Ni-Cr-Legierungen mit 4,35 % Cr kaum noch bemerkbar ist), schließlich eine neue Anomalie X bei etwa 550° (im paramagnetischen Zustand), die sich in einem Umbiegen der Widerstandskurve nach unten und dadurch in einem verstärkten

Abfall des Temperaturkoeffizienten äußert, sowie in einer Richtungsänderung der dE/dt -Kurve; diese Anomalie wächst mit dem Cr-Gehalt, erscheint aber mit größerem Fe-Gehalt abgeschwächt. *Berndt.*

Ichiji Obinata. On the self-hardening property of chromium steel. Mem. Ryojun Coll. of Eng. 1, 145—166, 1928, Nr. 2. Aus der thermischen Analyse und der Gefügeuntersuchung geglühter und abgeschreckter Stähle mit 7,1 bis 18,6 % Cr bei 0,11 bis 0,30 % C ergab sich, daß bei den geglühten Stählen durch Cr-Zusatz der A_{c1} -Punkt erhöht, der A_{r1} - und der A_2 -Punkt erniedrigt werden, und zwar letzterer um 7° für je 1 % Cr. Das stabile Gefüge war perlitisch und bestand wahrscheinlich aus einer festen Lösung von Fe und Cr und einem Cr-Carbid mit etwas Cr in fester Lösung. Der A_1 -Punkt variierte mit dem Übergang des Carbid in feste Lösung. Im abgeschreckten Zustand existierte innerhalb eines gewissen Temperaturbereichs die γ -Phase in allen untersuchten Proben. Der Carbidumwandlungspunkt beim Erhitzen lag tiefer als bei den geglühten Stählen; der Unterschied in der Temperatur des A_{c1} -Punktes wuchs mit steigender Cr-Menge. Die Wärmetönung beim A_{c1} -Punkt war beim Anlassen der abgeschreckten Proben kleiner als beim Erhitzen der geglühten; die Differenz nahm mit steigendem Cr-Zusatz zu. Die Erhitzungszeit bei 980° war ohne Einfluß auf die Lage und Wärmetönung des A_{c1} -Punktes. Glühen und Abschrecken hatten keine merkliche Wirkung auf den A_2 -Punkt. — Aus diesen Ergebnissen werden folgende Schlüsse gezogen: Bei den selbsthärtenden Cr-Stählen erfolgt die Dissoziation des Carbid in ein anderes Carbid oder in C oberhalb des A_{c1} -Punktes. Die Dissoziation und Rückbildung des Carbid erfolgt bei hoher Temperatur mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit; die Rückbildung kann deshalb kaum unter den normalen A_{c1} -Punkt sinken. Die Erniedrigung des Carbidumwandlungspunktes beim Abkühlen rührt von der Verzögerung der Abscheidung des rückgebildeten Carbid aus der übersättigten festen Lösung her, die auf die durch den Cr-Zusatz gesteigerte Viskosität des Stahles zurückzuführen ist. *Berndt.*

Jean Cournot. Sur quelques cémentations d'aciers par des alliages spéciaux à base de manganèse. C. R. 187, 298—300, 1928, Nr. 5. Weiche, halbharte und harte Stähle wurden mit Pulvern aus a) Spiegeleisen, b) einer Fe-Mn-Legierung mit 76,19 % Mn und 6,52 % C, c) einer Fe-Mn-Si-Al-Legierung mit 19,25 % Mn, 20,64 % Si, 10,34 % Al bei verschiedenen Temperaturen und Erhitzungszeiten zementiert. Die beste Wirkung wurde erhalten, wenn dem Zementationspulver etwa 2,5 % Ammoniumchlorid und 2,5 % Al zugesetzt wurden. Spiegeleisen wirkte im wesentlichen wie die gewöhnliche C-Zementation (nur etwas langsamer), ohne daß sich die Gegenwart des Mn bemerkbar machte. Mit der hoch Mn-haltigen Legierung b) war die Diffusion noch etwas langsamer; außerdem trat jenseits einer bestimmten Einsatztemperatur, die mit wachsendem C-Gehalt des Einsatzstahles abnahm, eine schwer angreifbare weiße Randschicht von etwa $\frac{5}{100}$ mm Dicke auf. Die Legierung c) lieferte eine sich ohne Übergang absetzende weiße Randschicht. Die Härte der mit Spiegeleisen zementierten, abgeschreckten Stücke war etwa 10 % größer als bei gewöhnlicher C-Zementation. Bei wiederholtem Einsetzen nahm die Eindringtiefe rasch ab. Mit der Legierung c) zementierte Proben wurden in konzentrierter Salzsäure sowie in 10 % iger Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure stark, in konzentrierter Salpeter- und Schwefelsäure nur schwach angegriffen. *Berndt.*

John R. Freeman, jr., R. L. Dowdell and William J. Berry. Endurance and other properties of rail steel. Technol. Pap. Bur. of Stand. 22, 269—365,

1928, Nr. 363. Es wurden die physikalischen Eigenschaften (Bruch- und Fließgrenze, Dehnung, Einschnürung; Rockwellhärte; Schlagwiderstand; Ermüdungsgrenze durch Dauerwechselbiegebeanspruchungen; innere Spannungen; chemische Analyse, besonders Schlacken Gehalt; Makro- und Mikrogefüge, besonders Seigerungen und Lunker, sowie Dichte) an 100 Pfund-Schienen bestimmt, die aus Blöcken gewalzt waren, die teils in den üblichen Kokillen, teils in solchen nach Gathmann gegossen waren. Die Eigenschaften waren in beiden Fällen im wesentlichen dieselben, doch waren die Ergebnisse bei letzteren gleichmäßiger; diese wiesen auch größeren Schlagwiderstand und höhere Ermüdungsgrenze auf; sie variierte bei verschiedenen Proben von 41000 bis 59000 Pfund/Quadratzoll. Bei Stücken, die einer über der Ermüdungsgrenze liegenden Dauerwechselbeanspruchung (von geringer Dauer) ausgesetzt gewesen waren, war die Ermüdungsgrenze kleiner; sie konnte größer werden, wenn jene Vorbeanspruchung unter der Ermüdungsgrenze geblieben war. Diese Eigenschaft gibt ein Mittel, um zu entscheiden, ob Schienen im praktischen Betrieb überbeansprucht waren oder nicht. *Berndt.*

Albert Sauveur. The widmanstätten structure of iron alloys. Proc. Amer. Phil. Soc. 66, 267—280, 1927. Im Gegensatz zu der üblichen Ansicht über die Natur des Martensits als einer festen Lösung von C in α -Eisen betrachtet ihn der Verf. als ein Gemisch von mit C übersättigtem α -Eisen und unterkühltem γ -Eisen und benutzt als Beweismittel das Entstehen der Widmanstättenchen Figuren. Zur Charakterisierung der verschiedenen Phasen dienen ihm nur die mechanischen, nicht die magnetischen Eigenschaften. *Gumlich.*

H. J. Seemann. Metallographische Strukturverwandtschaftslehre. ZS. f. techn. Phys. 9, 233—240, 1928, Nr. 7. Die Erforschung der metallischen Legierungen, die bisher auf Grund der Gesetze der Phasenlehre erfolgte, muß durch das Studium ihrer Struktur ergänzt werden. Ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften werden sich ableiten lassen, sobald man die zwischen den Atomen der Raumgitter wirkenden Kräfte und die räumliche Anordnung der von ihnen ausgehenden Kraftfelder kennt. Eine ganze Reihe von Gitterstrukturen ist bereits bekannt, doch fehlt noch eine vollständige Gittertheorie des metallischen Zustandes. Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Gitterstruktur und physikalisch-chemischen Eigenschaften (Strukturverwandtschaftslehre) werden sich z. B. auf Grund des periodischen Systems ergeben. Ihre spezielle Aufgabe besteht in der Angabe der Bindungsverhältnisse im metallischen Zustand, über die wir heute erst unvollkommen unterrichtet sind. Über die in der Literatur vorliegenden Ansätze der Zuordnung der in den metallischen Legierungen vorkommenden Phasen zu bestimmten Strukturen wird berichtet, wobei namentlich auf die Arbeiten von Westgren und Phragmen sowie von Hume-Rothery hingewiesen wird. Näher ausgeführt wird dies für Mischkristalle, intermetallische Verbindungen und Zwischenphasen. *Berndt.*

Ulrich Dehlinger. Über die Verbreiterung der Debyelinien bei kaltbearbeiteten Metallen. ZS. f. Krist. 65, 615—631, 1927, Nr. 5/6. Es wurden Debyeaufnahmen kaltgewalzter Metalle mit einer Kammer ausgeführt, bei der der Abstand der Komponenten des Cu $K\alpha$ -Dubletts über 1 mm betrug. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind etwa wie folgt zusammengefaßt: Daraus, daß das Cu $K\alpha$ -Dublett von kaltbearbeitetem Ag, Cu, Ta und α -Messing nicht mehr getrennt wird, während es bei Al und Zn stets scharf erscheint, wird geschlossen, daß die Verbreiterung nicht nur von der Größe der Verfestigung abhängt. Es wird deshalb angenommen, daß periodische Verbiegungen und Ver-

verzerrungen des Gitters auftreten und hierauf die Theorie der optischen Beugungsgitter angewendet. Daraus folgt, daß „Gittergeister“ auftreten, die infolge der Unregelmäßigkeit der Verbiegung mit der Hauptlinie verschmelzen und sie so verbreitern. Aus der Theorie folgt ferner, daß eine durch eine derartige Deformation bewirkte Verbreiterung einen anderen Gang mit den Linienindizes haben muß als die Verbreiterung infolge der Kleinheit des reflektierenden Kristallbereichs. Aus der zahlenmäßigen Durchrechnung folgt, daß eine sich über das ganze Korn erstreckende geringe Verbiegung Verbreiterungen von der Größenordnung der beobachteten bewirken kann, während große, sich nur über Teilbereiche erstreckende Deformationen keine meßbare Verbreiterung hervorrufen.

Berndt.

Albert Roux et Jean Cournot. Étude cristallographique par rayon X de la structure de dépôts électrolytiques simultanés de deux métaux. C. R. 186, 1732—1733, 1928, Nr. 25. Es wurden gleichzeitig elektrolytisch niedergeschlagen: Cu und Zn auf Stahl; Cd und Ag, Cd und Sn sowie Cd und Ni auf Duralumin. Die Röntgenstrahlenuntersuchung ergab, daß sich die Spektren der jeweils beiden Metalle nicht einfach übereinanderlagerten, sondern daß während des elektrolytischen Prozesses eine Bildung fester Lösungen oder von Verbindungen erfolgte.

Berndt.

Robert Franklin Mehl and Beveridge James Mair. Chemical affinity in metallic alloys, especially solid solutions: A study in compressibility. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 55—73, 1928, Nr. 1. [S. 1846.]

Robert Franklin Mehl. Internal pressures in metallic solid solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 73—81, 1928, Nr. 1. [S. 1847.]

Sachs.

W. Fraenkel und P. Schaller. Vergütbare Silberlegierungen. ZS. f. Metallkde. 20, 237—243, 1928, Nr. 7. Die Vergütungsvorgänge an Ag-Cu-Legierungen mit 80 bis 97% Ag wurden durch Bestimmung der Brinellhärte, der Bruch- und Streckgrenze sowie der elektrischen Leitfähigkeit verfolgt. Dabei wurden die Legierungen bei 725° homogenisiert, abgeschreckt und dann auf verschiedene Temperaturen angelassen; die beste Wirkung wurde bei einer solchen von etwa 300° erzielt. Die ganzen Ergebnisse bieten eine Stütze für die Ausscheidungshypothese, wonach die Konzentration der Mischkristalle bei höheren Temperaturen einen größeren Wert hat, der beim Abschrecken zunächst erhalten bleibt, während die submikroskopische Ausscheidung erst allmählich einsetzt. Diese bewirkt Härtung durch Blockierung der Gleitflächen. Wird aber die Anlaßtemperatur so hoch gewählt, daß die Agglomerierungsgeschwindigkeit der Ausscheidungen groß wird, so tritt dadurch Wiedererweichen ein.

Berndt.

Joseph Loiseau. Contribution à l'étude des alliages de cuivre par la diffraction des rayons X. C. R. 186, 1732—1733, 1928, Nr. 25. Mittels der Lauediagramme wird die Struktur nach dem Anlassen auf verschiedene Temperaturen von gewalztem Cu, Messing mit 33 und mit 40% Zn, von letzterem auch mit Pb-Zusatz, untersucht. Aus der Verbreiterung der Interferenzpunkte senkrecht zur Walzrichtung kann diese selbst bei hohen Temperaturen bestimmt werden. Die Gitterkonstanten ergaben sich für gewalzte oder bei mäßigen Temperaturen angelassene Proben zu $3,60 \cdot 10^{-8}$ cm für Cu und Messing 60/40 und $3,98 \cdot 10^{-8}$ cm für Messing 67/33. Weiterhin werden Angaben über die Orientierung der Kristallflächen durch die Kaltbearbeitung und das Anlassen gemacht, für die auf das Original verwiesen sei.

Berndt.

Kanji Matuyama. On the Equilibrium Diagram of the Copper-Silicon System. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* 17, 665—673, 1928, Nr. 3. Die Ergebnisse der thermischen Analyse, der Messung des elektrischen Widerstandes und der Gefügeuntersuchung sind etwa wie folgt zusammengefaßt: Die Liquiduslinie verläuft ähnlich, wie von Rudolphi angegeben; sie besteht aus vier Zweigen, entsprechend der Trennung der α -, β -, δ -festen Lösung und des Si. Cu löst Si bis maximal 4,9 % bei gewöhnlicher Temperatur und 5,9 % bei 800° und bildet damit die α -feste Lösung. Die β -feste Lösung mit 6,9 % Si wird zuerst durch die peritektische Reaktion bei 860° gebildet; der Sättigungspunkt liegt mit 9,0 % Si bei 830°. Beim Abkühlen trennt die β -feste Lösung die α - oder die δ -feste Lösung (später γ') und zerfällt schließlich in zwei Phasen, α und γ' , beim eutektoiden Punkt (mit 8,0 % Si und bei 795°). Die Verbindung γ (Cu_5Si) wird bei 800° durch die Reaktion der beiden festen Lösungen β und δ gebildet; sie hat zwei allotropen Formen, die ober- und unterhalb 738° stabil sind. Die Legierungen mit 9,0 bis 11,5 % Si vollenden ihre Erstarrung mit der eutektischen Kristallisation bei 828° bei einem Si-Gehalt von 10 %. Das Maximum auf der Liquiduskurve entspricht der Verbindung Cu_3Si ; mit dem gelösten Cu und Si bildet sie die δ -feste Lösung, deren Existenz bei 800° von 11,5 bis 14,0 % Si und bei Raumtemperatur von 12,2 bis 13,2 % Si reicht. Die Erstarrung der Legierungen mit mehr als 14 % Si endet eutektisch bei 805° mit einem Gehalt von 17,0 % Si. *Berndt.*

Keiji Yamaguchi and Sakuichi Togino. The Plastic Extension of Aluminium Crystals at High Temperatures. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 7, 646—658, 1928, Nr. 6 (japanisch); *Abstr.* 1, 58—59, 1928, Nr. 6 (englisch). Laueaufnahmen an Al-Einkristallen vor und nach dem Strecken bei 525 bis 600° lehrten, daß im Bereich gleichförmiger Dehnung die Änderung der Zugrichtung gegen die Kristallachse mit der Annahme übereinstimmte, daß die Spannung die gleiche wie bei gewöhnlicher Temperatur ist. In der Schnittrichtung zwischen Gleitebene und Oberfläche traten den Gleitlinien ähnliche Streifen auf, deren Richtung der Annahme entsprach, daß jene Spannung eine einfache Schubspannung ist; bei hoher Vergrößerung erschienen sie wellenförmig. Mit wachsender Streckung wuchs die Schubspannung, doch würde der Kristall auch unter konstanter Spannung geflossen sein. Der Mechanismus der Selbstsperrung des Gleitens bei gewöhnlicher und hoher Temperatur wird als sehr verschieden angesehen. Die in der Oxydhaut nach dem Recken beobachteten Risse lagen nahezu senkrecht zur Achse der größten (Zug-) Spannung. *Berndt.*

Keiji Yamaguchi and Sakuichi Togino. On the Internal Strain Produced when Crystals of Aluminium are Extended. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 7, 668—682, 1928, Nr. 6 (japanisch); *Abstr.* 1, 60—61, 1928, Nr. 6 (englisch). Nach dem Lauediagramm tritt auch beim Strecken eines Al-Einkristalls bei gewöhnlicher Temperatur eine Art innerer Spannung auf; sie ist äquivalent einer Krümmung des Kristalls um eine Achse, die angenähert senkrecht zur Gleitrichtung ist. Diese Krümmungsachse steht auch senkrecht zu einer der Kristallflächen (112). Die Form des Kristallgitters ändert sich kaum. Der Betrag der Krümmung wächst mit wachsender Streckung; die innere Spannung scheint proportional der Spannung zuzunehmen. Die Angabe von Polanyi, wonach die Gleitebene in eine konische Form übergeht, wenn die Richtung der Tangentialkomponente der Spannung auf der Gleitebene nicht mit der Gleitrichtung übereinstimmt, konnte nicht bestätigt werden. Die deformierte Gleitfläche kann nicht die einzige Ursache der Kaltverfestigung sein. *Berndt.*

Karnop und G. Sachs. Festigkeitseigenschaften von Kristallen einer veredelbaren Aluminiumlegierung. ZS. f. Phys. 49, 480—497, 1928, Nr. 7/8. [S. 1845.] *Berndt.*

Herbert Charles Cocks. The effect of superposed alternating current on the deposition of zinc—nickel alloys. Trans. Faraday Soc. 24, 348—358, 1928, Nr. 6. Es wird eine Übersicht der Erscheinungen gegeben, welche die kathodische Abscheidung von Zink und Nickel (einzeln und auch als Legierung) begleiten. Besonders wird die Abscheidung der Legierungen aus saurem Sulfatelektrolyt durch Gleichstrom unter Anwendung von überlagertem Wechselstrom experimentell und theoretisch studiert. Nach Angabe der Versuchsanordnung wird die Änderung der Zusammensetzung der Legierung und des durchschnittlichen Abscheidungspotentials mit der Stromdichte des Gleichstroms und das Verhältnis Gleichstrom/Wechselstrom auf Grund der ausgeführten Messungen tabelliert und graphisch dargestellt. Im Rahmen einer Diskussion der Resultate wird eine Erklärung der Wirkung des überlagerten Wechselstromes gegeben. Außer auf der beobachteten Änderung der Stromdichte beruht diese Erklärung auf der bekannten depolarisierenden Wirksamkeit des überlagerten Wechselstromes auf nicht umkehrbare elektrolytische Vorgänge. *St. Handel.*

E. Berger. Physikalische und chemische Eigenschaften im Fünf-Stoffsystem der Natron-Kali-Kalk-Alumo-Silikatschmelzen (Glaszustand). Glastechn. Ber. 5, 569—601, 1928, Nr. 12. Man hat sich bis jetzt gescheut, das Problem der „Glasigkeit“ und der Eigenschaften von Silikatschmelzen in seiner ganzen Weite einer etwa 10- bis 12 dimensionalen Mannigfaltigkeit einheitlich anzufassen, und beschränkte sich auf Teiluntersuchungen. In der vorliegenden Arbeit wird am genannten vierdimensionalen Fünfstoffsystem gezeigt, in welcher Weise im Jenaer Glaswerk das Problem nach einheitlichen Grundsätzen angefaßt wird. Um an Gas und Arbeitslohn zu sparen — für ein vierdimensionales System kommen 500 bis 1000 Schmelzen in Frage —, wurde ein Ofentyp für 40 Tiegel von 400 ccm Inhalt entwickelt, der je Schmelze bis zu 3 cbm Gas erfordert. Brechung und Dispersion werden an kleinen Plättchen mittels eines Pulfrichschen Refraktometers gemessen; die Dichte durch Wägung in Luft und Petroleum mittels Federwaage; die Ausdehnung an 15 cm langen Stäbchen, welche besonders gekühlt werden, nach der Rohrmethode mit Gonimeter. Die natürliche und die Verwitterungsalkalität an Bruchflächen wird nach der Eosinmethode von Mylius bestimmt; die Bruchstücke werden mit der Lupe auf nichtglasige Produkte untersucht (undurchsichtige und fast durchsichtige Kristalle, regelmäßig und unregelmäßig geformt, Salzsteine, Mineralsteine, Glassteinchen, Linsenkristalle, kolloide Ausscheidungen usw.). — Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt durch Kurven gleicher Glasigkeit und durch Eigenschaftsgleichen in zwei Scharen von rechtwinkligen Dreiecken auf sechs verschiedene Arten (z. B. mit den Hauptkomponenten Tonerde und Kalk und den Nebenveränderlichen Natron und Kali). Dadurch, daß ein Punkt im vierdimensionalen Raume acht Nachbarpunkte hat, ist es nicht nötig, alle Schmelzen anzufertigen; ferner werden die Meßergebnisse durch ein besonderes Verfahren („Auskämmen“) planmäßig ausgeglichen, wodurch eine Genauigkeit von etwa $\pm 1\%$ der Zusammensetzung erreicht wird, obwohl die Veränderlichen von 5 zu 5% springen. In einem Sonderheft sind das Glasgebiet, die n_D -Gleichen und die s -Gleichen des Fünfstoffsystems in den sechs möglichen Projektionsarten dargestellt. Es zeigt sich, daß die Glasigkeit durchweg keine additive Eigenschaft ist. Von den Eigenschaften verhalten sich Brechung, Dichte, Aus-

dehnung und die Dispersion ziemlich gleichartig und sind verhältnismäßig additiv im Gegensatz zur Haltbarkeit mit ihrem ausgeprägten Maximum. Sehr deutlich ist die nichtlineare Abhängigkeit der Eigenschaften von der Zusammensetzung, auch für reine Alkali-Kalk-Silikatgläser, wenn Kieselsäure prozentual durch Alkalien oder Kalk ersetzt wird. Die Eigenschaftsgleichen einfacher Glasreihen lassen sich zwanglos aus geraden Stücken zusammensetzen, deren Knickpunkte einigen wenigen einfachen molekularen Verhältnissen der Komponenten entsprechen, wie $10 \text{ SiO}_2 \cdot \text{CaO}$ und $2 \text{ SiO}_2 \cdot \text{CaO}$, vielleicht auch $\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$, ferner $10 \text{ SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O}$, $10 \text{ SiO}_2 \cdot \text{K}_2\text{O}$, $2 \text{ SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O}$ und $2 \text{ SiO}_2 \cdot \text{K}_2\text{O}$. Der Verf. erklärt dies durch Annahme gewisser Polymerisationsgrade. Die Natronkalkgläser und die Kalikalkgläser zeigen ein ausgesprochenes Maximum der Haltbarkeit bei 15% Kalk. Zur Erklärung wird die Annahme herangezogen, daß die in reinen Natrongläsern sich bildenden Komplexe $\text{SiO}_3\text{—SiO}_2$ viel kleiner sind als die bei Zusatz von Kalk sich bildenden $\text{Ca-SiO}_3\text{—SiO}_2$ -Komplexe, oder daß das Ca-Ion das Komplexanion $\text{Ca—(SiO}_3\text{—SiO}_2)_2$ bildet. Zum Schluß werden die Haltbarkeitskurven von reinen Natronkalkgläsern (nach Keppeler und Ippach) mit den A_v -Gleichen der vierdimensionalen Durcharbeitung verglichen. *Braun*

A. Rüttenauer. Physikalische Untersuchungen an Gläsern erhöhter Ultraviolett durchlässigkeit. Sprechsaal 61, 453—455, 467—468, 1928, Nr. 23 u. 24. [S. 1905.]

E. Berger. Bemerkungen zum Aufsatz von Rüttenauer über „Physikalische Untersuchungen an Gläsern erhöhter Ultraviolett durchlässigkeit. Sprechsaal 61, 564, 1928, Nr. 29. [S. 1906.] *Braun*

Hugo Fricke. The oxidation of ferrous sulphate in aqueous solution by x-rays of different wave-lengths. A determination of the Compton absorption. Phys. Rev. (2) 31, 1117, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Oxydation von Ferrosulfat zu Ferrisulfat durch Röntgenstrahlung gemessen, wobei die Stärke der Röntgenstrahlen durch die Ionisierung von 1 cm^3 Luft bestimmt wird. Die Oxydation ist unabhängig von der Konzentration ($1/100$ - bis $1/25000$ norm.). Es wird geschlossen, daß die Umwandlung auf der primären Erzeugung aktivierter Wassermoleküle beruht. Auf Grund der von Duane und Scheuer gefundenen Werte für die Umwandlung von Wassermolekülen im Wasserstoff und Sauerstoff durch α -Strahlen wird gefunden, daß in Lösungen, die gelösten Sauerstoff enthalten, für jedes solches „aktivierte“ Wassermolekül $8,2 (\pm 2\%)$ Ferroionen umgewandelt werden, wobei gleichzeitig 2,05 Sauerstoffmoleküle reduziert werden. In gasfreien Lösungen werden 4,1 Ferroionen umgewandelt. Dem Ferrosulfat wurden die Salze verschiedener leichter Elemente zugefügt und für jede Lösung die Größe der Umwandlung durch eine konstante Dosis der Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen zwischen 0,20 und 0,80 Å gemessen. Die Größe der Umwandlung ist von der Wellenlänge unabhängig, wenn der Massenabsorptionskoeffizient der Lösung gleich der der Luft ist. Ist er größer, so wird die Wirkung der kürzeren Wellenlängen kleiner. Die Ursache ist der Comptoneffekt. Für $\lambda = 0,204$ wird der Massenabsorptionskoeffizient infolge von Erzeugung von Comptonelektronen für leichte Elemente gleich 0,0158 gefunden. Der theoretische von Compton abgeleitete Wert ist 0,0156.

Güntherschulze.

J. Timmermans et F. Martin en collaboration avec Mlles Delcourt et Roland, Pahlavouni et Veltmans. Travaux du Bureau international d'étalons physico-chimiques. III. Étude des constantes physiques de vingt

composés organiques. Journ. chim. phys. **25**, 411—451, 1928, Nr. 6. Als Fortsetzung einer früheren Abhandlung (Journ. chim. phys. **23**, 733, 1926) werden die Siedepunkte, die Schmelzpunkte, die kritischen Temperaturen in Nitrobenzol-Lösung, die Dichten bei 0, 15 und 30°, die Dichteänderung pro Grad, die Ausdehnungskoeffizienten, die Brechungsindizes für verschiedene Strahlen, die Molekularrefraktionen und die Viskositäten von einer Anzahl organischer Substanzen gemessen und die Ergebnisse nebst früheren Angaben tabelliert. Als Meßobjekte dienten: n-Hexan, n-Octan, n-Butylbenzol, Bromoform, Jodäthyl, Äthylenchlorid, Isopropylchlorid, Isopropylbromid, sekundäres Butylchlorid, Isobutylbromid, n-Butylalkohol, sekundärer Butylalkohol, Isobutylalkohol, Äther, n-Amyläther, Methyl, Aceton, Methyläthylketon, Äthylenchlorhydrin und Schwefelkohlenstoff. Auch die Darstellung dieser Substanzen und ihre Reinigung wird kurz angegeben. *St. Handel.*

Heinrich Feuchter. Über homogenen Kautschuk und die Idee eines elastischen Moleküls. Kautschuk **4**, 118—123, 1928, Nr. 6. (Fortsetzung.)
B. Die ideale Elastik des Kautschuks. Rückblick. *Gyemant.*

Stanley S. Cook. Erosion by Water-hammer. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 481—488, 1928, Nr. 783. [S. 1851.] *Berndt.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

Kurt Illig und Nikolaus Schönfeldt. Untersuchungen an Diaphragmen. II. Porosität und Endosmose. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **7**, 294—300, 1928, Nr. 1. [S. 1873.] *Scheel.*

F. Niethammer. Fortschritte im Bau elektrischer Apparate. ZS. d. Ver. d. Ing. **72**, 906—912, 1928, Nr. 26. Zusammenfassender Bericht. Behandelt Gleichrichter, Transformatoren, Regelung der Spannung, Ölschalter, Schaltanlagen, elektrische Regel- und Schutzeinrichtungen. *Güntherschulze.*

Felix Strecker. Eine Rechentafel zur Berechnung von Schwingungskreisen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **7**, 273—286, 1928, Nr. 1. Es wird eine Fluchtentafel beschrieben, die zur Berechnung des Scheinwiderstandes oder Scheinleitwertes einer Spule, einer Kapazität oder eines Schwingungskreises aus zwei Schaltelementen dienen kann. Mit Hilfe der Rechentafel können auch umgekehrt die Größen der Schaltelemente bestimmt werden. Die Rechentafel kann als ein Koordinatensystem aufgefaßt werden, in dem der Scheinwiderstand oder Leitwert eines Schwingungskreises durch eine gerade Linie dargestellt wird. Hieraus ergibt sich, daß die Scheinwiderstands- oder Leitwertkurve für eine Schaltung mit mehreren Blindwiderstandselementen eine Kurve höherer Ordnung ist. Es wird gezeigt, von welcher Ordnung diese Kurve ist und welche Gestalt sie ungefähr hat. Bei Schaltungen mit drei oder vier Elementen ergibt sich eine Hyperbel. Bei derartigen Schaltungen kann leicht der Scheinwiderstandsverlauf bestimmt oder es können die Koeffizienten der Schaltungen gefunden werden. Dies ist an Beispielen erläutert. *Scheel.*

Ludwig Bergmann. Über ein neues Demonstrationsgalvanometer für den Unterricht. ZS. f. Unterr. **41**, 180—182, 1928, Nr. 4. [S. 1834.] *Spieß.*

A. F. Hamdi and H. D. Braley. A High-Speed Graphic Voltmeter for Recording Magnitude and Duration of System Disturbances. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **47**, 512—515, 1928, Nr. 7. Der registrierende Spannungsmesser ist zur Untersuchung der Stromvorgänge bei Relais, Hochspannungsschaltern und ähnlichem entwickelt worden. Um die in kurzen Zeiträumen verlaufenden Strom- bzw. Spannungsänderungen deutlich aufzuzeichnen, wird eine hohe Papiergeschwindigkeit von 10 cm/sec verwendet. Der Apparat läuft zunächst mit der Papiergeschwindigkeit von nur 3 cm in der Stunde; die hohe Geschwindigkeit wird erst dann eingeschaltet, wenn eine bestimmte Überspannung auftritt, und zwar geschieht das durch ein Kontaktvoltmeter, das den Stromkreis mit dem Antriebsmotor der Trommel schließt. Das Zeitintervall vom Eintreten der Überspannung bis zum Übergang auf die hohe Papiergeschwindigkeit beträgt 0,28 Sekunden. Genauigkeit der Registrierung in Abhängigkeit von der Größe der Spannungsänderung wird an Beispielen erläutert. *O. Werner*

B. W. Bartlett. A shielded bridge for the measurement of inductance in terms of resistance and capacity. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **16**, 407—418, 1928, Nr. 6. Verf. bringt Verbesserungen an der von Owen in *Proc. Phys. Soc.* 1914, S. 27 angegebenen Selbstinduktionsmeßbrücke an. Die Brücke ist aus Kondensatoren (0,4 und 0,04 μ F) und Ohmschen Widerständen zusammengesetzt. Die durch Winkelfehler der Widerstände und Kondensatoren entstehenden Ungenauigkeiten werden durch vorherige Abgleichung reduziert. Der Meßbereich geht von 0,005 bis 10 Henry, kann aber durch geeignete Wahl von Kondensatoren erweitert werden. Es sind Meßergebnisse für den Frequenzbereich 1000 bis 3000 und 10000 bis 50000 Hertz angegeben; die Genauigkeit beträgt 0,03 bzw. 0,05%. Die Brücke wird durch einen Widerstand abgeglichen, so daß das Meßergebnis direkt ablesbar ist. *O. Werner*

C. I. Hall. High Speed Recorder. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **47**, 511—519, 1928, Nr. 7. Das System dieses Oszillographen ist nach dem Prinzip des Bellatidynamometers gebaut; die Stromspulen sitzen auf einem Eisenkern. Die Empfindlichkeit beträgt etwa 0,1 Amp. für 1 mm Lichtzeigerausschlag. Das System folgt Stromschwankungen innerhalb 0,03 Sekunden. Genaue Angaben über Eigenfrequenz fehlen. Die Stromkurve wird über einen rotierenden Spiegel auf einen feststehenden Filmstreifen aufgezeichnet. Die Ausführung ist robust und transportabel, daher vorzugsweise für Untersuchungen in Starkstrombetrieben geeignet. *O. Werner*

E. Lehrer. Über ein registrierendes Magnetometer für technische Messungen an stark gestörten Orten. *ZS. f. techn. Phys.* **9**, 136—143, 1928, Nr. 4. Nachtrag ebenda S. 263, Nr. 7. Das beschriebene Instrument ist ein Kohlrausch-Holbornsches störungsfreies Magnetometer, dessen System aus einem 56 cm langen Glasfaden besteht, an dem oben und unten je vier 1,4 mm breite und 10 mm lange Magnetchen von entgegengesetzter Polarität ange kittet sind. Das System wird von einem 12 cm langen, nur 2 μ dicken Quarzfaden getragen, so daß die Empfindlichkeit trotz des geringen Abstandes der Systemmagnete, wie er sich zur Unschädlichmachung der starken magnetischen Störungen als notwendig erwies, hinreichte. Das mit zwei Spiegelchen zur Beobachtung mit Fernrohr und Skale bzw. zur photographischen Registrierung versehene System wird mittels eines Torsionskopfes von einer vertikal ausrichtbaren Kupferrohre getragen, welche die aufgehängte Magnetometerbank aus Marmor durchsetzt und an ihrem unteren Ende einen die dortigen Magnetchen umschließenden,

dämpfenden Kupferklotz sowie einen vertikal verschiebbaren und drehbaren Richtmagnet trägt. Drei mit dem Kupferrohr verbundene Spulen dienen zur Messung und zur raschen Änderung der Magnetometerempfindlichkeit. Die mit Wasserkühlung versehene eigentliche Magnetisierungsspule und die zugehörige Kompensationsspule, beide 35 cm lang und 2,2 cm in lichter Weite, werden von Schienen geführt, die auf der Marmorplatte befestigt sind; die erstere umschließt noch als Heizofen ein bifilar mit Platindraht bewickeltes Marquardt-Rohr mit sehr befriedigender Temperaturverteilung. — Die photographische Registriervorrichtung entspricht ungefähr der Saladinschen Anordnung: Unter der Marmorplatte ist am Kupferrohr das Meßwerk des Drehspuleninstruments aufgehängt, und zwar zur Vermeidung der Lagerreibung zwischen zwei straffgespannten Bronzebändern; die Achse des Instruments trägt einen Galvanometer-Spiegel. Dreht sich das Magnetsystem, so bewegt sich der vom Magnetometer-Spiegel reflektierte Lichtstrahl, der durch ein System von Linsen und Blenden einen scharfen Lichtpunkt auf der photographischen Platte gibt, in horizontaler Richtung; dreht sich dagegen die Spule des Drehspulenmeßwerks, so bewegt er sich vertikal. Wird also durch das Meßwerk der Magnetisierungsstrom geschickt und in die Magnetisierungsspule die zu untersuchende Probe gebracht, so zeichnet sich auf der photographischen Platte direkt die Hystereseschleife auf. Wird andererseits das im Heizofen befindliche Thermoelement an das Meßwerk angeschlossen und der Ofen geheizt, so erhält man die Magnetisierungs-Temperaturkurve, beispielsweise zur Bestimmung der Curiepunkte. Auch Erstarrungskurven lassen sich mit der Anordnung ohne weiteres aufnehmen. Die als Beispiel wiedergegebenen ungescherten Kurvenaufnahmen (vgl. darüber den Nachtrag) zeigen durchweg einen glatten, störungsfreien Verlauf, was bei den ungünstigen örtlichen Verhältnissen, unter denen der Verf. zu arbeiten gezwungen war (Fabrikbetrieb), für die Güte der gewählten Anordnungen spricht.

Gumlich.

A. Cotton. Le grand électro-aimant de l'Académie des Sciences. C. R. 187, 77—89, 1928, Nr. 2. Der Verf. berichtet über einen Riesenelektromagnet, der soeben unter seiner Leitung für die Akademie der Wissenschaften fertiggestellt wurde. Zwar haben andere Physiker (Kapitza usw.) auf abweichenden Wegen bereits erheblich höhere Feldstärken erzielt, aber nur für kleine Bruchstücke einer Sekunde und nur in so eng begrenztem Raume, daß sie lediglich für ganz spezielle Zwecke in Betracht kommen können. Der hier beschriebene, nach dem gewöhnlichen Typus, aber in gewaltigen Dimensionen hergestellte Apparat dagegen soll die Möglichkeit geben, bei einem Polabstand von 2 cm und einem Poldurchmesser von 4 cm Felder bis zu 46 kG zu erzielen, was auch bei den größten bisherigen Elektromagneten nur für einen ganz kleinen Polabstand und ganz geringe Poldurchmesser erreicht wurde. — Wegen der Einzelheiten der Konstruktion muß auf das durch Zeichnungen erläuterte Original verwiesen werden, hier mögen nur noch einige allgemeinere Angaben über die Konstruktion und die Abmessungen Platz finden: Den wesentlichen Teil bilden die allein mit einer Wicklung versehenen, als schwach abgestumpfte Kegel ausgebildeten Polkerne, an die sich die stärker abgestumpften Polschuhe mit den Polspitzen aus Eisenkobalt anschließen. Auf die Ausbildung eines guten magnetischen Schlusses durch dicke Jochstücke aus weichem Eisen wurde des Gewichts wegen um so weniger Wert gelegt, als Versuche gezeigt hatten, daß bei den großen Abmessungen des Apparats und den hohen in Betracht kommenden Feldern schädliche Streufelder nur eine verhältnismäßig geringe Wirkung auf das allein in Betracht kommende Feld zwischen den Polspitzen ausüben. Die Wicklung bestand nach dem Vorgang von P. Weiss aus quadratischen, wasserdurch-

flossenen Kupferröhren von 1,55 cm Seitenlänge und 8,6 t Gewicht; bei 1250 Windungen und einer Stromstärke von 400 Amp. betrug also die Zahl der A. W. 500 000, der Energieverbrauch bei 240 Volt Spannung rund 100 kW. Die schmiedeeisernen Polkerne haben einen mittleren Durchmesser von rund 1 m, das gesamte Eisen wiegt 105 t, der ganze Apparat 120 t. Selbstverständlich ist trotz des mächtigen Gewichts durch maschinelle Vorrichtungen für eine bequeme Handhabung des Apparats gesorgt. Eigentliche Messungen sind damit noch nicht durchgeführt, doch wurden an einem Probemodell von entsprechenden Abmessungsverhältnissen nach dem Stefanschen Gesetz schon vor der Herstellung des eigentlichen Apparats die notwendigen Prüfungen vorgenommen.

Gumlich

George D. Rock. The variation of effective capacity of an air condenser due to humidity and pressure changes. Phys. Rev. (2) 31, 1129, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Abhängigkeit der effektiven Kapazität eines Luftkondensators von der Feuchtigkeit wurde mit Hilfe einer Heterodynmethode bestimmt. Die Feuchtigkeit wurde durch H_2SO_4 -Lösungen variiert. Zahlenwerte werden nicht mitgeteilt.

Güntherschulze

J. Precht. Versuch über Detektorwirkung. Verh. d. D. Phys. Ges. (33) 6, 38—39, 1925, Nr. 2. Mittels eines besonders konstruierten Kontaktmikrometers wird die Gleichrichterwirkung an Platinkontakten untersucht.

Sewig

R. E. Martin. An application of vacuum tubes in measuring small alternating currents of any frequency. Phys. Rev. (2) 31, 1128—1129, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vier Dreielektrodenröhren und ein Drehspulgalvanometer werden so geschaltet, daß die Röhren einen zugeführten Wechselstrom gleichrichten und dem Galvanometer zuführen. Geeicht wird mit einem bekannten Gleichstrom. Auf diese Weise können Wechselströme bis hinab zur Empfindlichkeitsgrenze des Galvanometers gemessen werden. Von der Frequenz ist die Anordnung unabhängig.

Güntherschulze

R. Thornton Coe. Demonstration of a portable electric harmonic analyser, showing the measurement of harmonics in voltage and current waves. Proc. Phys. Soc. 40, 228, 1928, Nr. 4. Kurze Beschreibung eines Apparats der Thomson Houston Co. zur Messung schwacher Oberschwingungen von Strom- und Spannungskurven.

Güntherschulze

Mieczysław Jezewski. Über elektrische Schwingungen in zusammengesetzten Kreisen und über die Kapazitätsmessung von Widerständen und Spulen nach der Resonanzmethode. Krakauer Anzeiger (A) 1928, S. 15—31, Nr. 1/2. Es wird eine Resonanzmethode zur Bestimmung der Kapazitäten von Widerständen und Selbstinduktionsspulen angegeben und Beispiele von Messungen an einem Stöpselwiderstandssatz und einem Induktivitätsnormal mitgeteilt.

Sewig

L. F. Curtiss. The nature of the sensitive surface of the point in a Geiger electrical counter. Phys. Rev. (2) 31, 1127—1128, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Metall der Spitze muß sich in einem katalytischen Zustand befinden, um die Gasschicht binden zu können, die die Ursache des empfindlichen Zustandes ist. Das geht aus folgenden Beobachtungen hervor: Spitzen aus Platin- oder Palladiummohr arbeiten ebenso gut wie gewöhnliche oxydierte Stahl- oder geglühte Platinspitzen. Alle empfindlichen Spitzen werden

durch die üblichen Katalysengifte, wie Quecksilberdampf, SO_2 und H_2S , vergiftet. Nur wenn die Spitze negativ ist, muß sie mit einer sensitiven Oberfläche versehen werden. Jede genügend scharfe Metallspitze arbeitet mit geeignetem positiven Potential. Die Gasschicht spielt also eine wichtige Rolle beim Ablösen der Elektronen aus der negativen Spitze. Zwei Erklärungen werden vorgeschlagen: Entweder ionisiert sich die Gasschicht zur Elektronenabgabe und neutralisiert sich dann wieder, oder die Gasschicht verdampft zusammen mit den in sie eingedrungenen Elektronen und kondensiert sich dann wieder. Beide Vorgänge vollziehen sich schnell genug, um die beobachtete schnelle Registrierung durch den Spitzenzähler erklären zu können. *Güntherschulze.*

Andreas Gyemant. Weitere Untersuchungen an den Hochohmwiderständen. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 134—143, 1928, Nr. 1. Die in Angriff genommene Untersuchung hochohmiger Flüssigkeitswiderstände wurde hier fortgesetzt. Die wesentlichsten Ergebnisse sind folgende: Der negative Temperaturkoeffizient der Pikrinsäurewiderstände konnte durch Zusatz bestimmter Mengen von Mineralöl oder Phenol auf Null herabgedrückt werden. Außer mit Pikrinsäure lassen sich auch mit Natriumhydroxyd und Salzsäure ähnliche Widerstände herstellen; für manche Zwecke dürften anorganische Elektrolyte vorzuziehen sein. Während bis etwa 4 kV/cm der Widerstand als konstant zu betrachten ist, nimmt er bei noch höheren Feldstärken allmählich ab; ein Ergebnis, das den entsprechenden Befunden von M. Wien an wässrigen Lösungen analog ist. Senkrecht zu einem angelegten hohen Felde bleibt jedoch der Widerstand unverändert; ein solches System verhält sich demnach bezüglich des elektrischen Widerstandes anisotrop. *Scheel.*

Juichi Obata. The „Ultramicrometer“, a new instrument for measuring very small displacement or motion, and its various applications. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 16, 419—432, 1928, Nr. 6. Ausführliche Beschreibung eines Ultramikrometers, bei dem in einer üblichen Röhrenschaltung entweder die Kapazität oder Wirbelströme verändert werden und so eine Änderung des Anodenstromes geben. Verschiedene Schaltungen werden angegeben und ausprobiert. Anwendung als Seismograph und Beschleunigungsmesser. *Knipping.*

Nikolaus Schönfeldt. Neuer Apparat zur Bestimmung der Elektroendosmose. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 301—303, 1928, Nr. 1. Es wird eine neue Apparatur beschrieben, die sich für die absolute Messung elektroendosmotischer Vorgänge eignet. *Scheel.*

Kurt Illig und Nikolaus Schönfeldt. Untersuchungen an Diaphragmen. II. Porosität und Endosmose. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 294—300, 1928, Nr. 1. Auf Grund von Messungen mit einer neuen Apparatur zur Bestimmung endosmotischer Vorgänge werden die Ladungen von verschiedenen Diaphragmen in Kaliumchlorid- und Kupfersulfatlösungen berechnet. Es ergibt sich, die Gültigkeit der Helmholtzschen Formel vorausgesetzt, daß die Ladung der Diaphragmen mit zunehmender Porosität abnimmt. *Scheel.*

Fritz Evers und Rolf Schmidt. Die künstliche Alterung von Mineralölen. II. Teil. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 343—371, 1928, Nr. 1. Eine neue Methode zur Bestimmung der künstlichen Alterung von Mineralölen wird beschrieben; hierbei wird eine gewogene Menge Öl auf ein bestimmtes Quantum Katalysator gebracht und dieses Gemisch im verschlossenen Rohre

bei 120° einer Oxydierung durch Sauerstoff unterworfen. Die Zusammensetzung und Herstellung des endgültigen Katalysators wird angegeben und die Bedeckung der Oberfläche mit Oxyden rechnerisch ermittelt. An einem Beispiel wird die praktische Ausführung der Methode geschildert. Die Reaktionstemperatur wird auf 120° festgesetzt. Verschiedene Gelarten sowie der Einfluß ihrer Form und Menge auf den Reaktionsablauf werden untersucht. In der zweiten Hälfte der Arbeit wird der Einfluß bestimmter chemischer Gruppen — Doppelbindungen, Säuregruppen — auf den Alterungsvorgang studiert und die Alterungskurven einiger gebrauchter und ungebrauchter Öle mitgeteilt. Zum Schluß werden die Alterungskurven theoretisch ausgewertet. *Scheel*

Werner Nagel und Johannes Grüss. Untersuchungen über Kitten und Vergußmassen unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Elektrotechnik. II. Verarbeitungszeit. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 372—382, 1928, Nr. 1. Es wird die Widerstandsänderung einer erstarrenden Kittmischung untersucht und die erhaltenen Ergebnisse zur Aufstellung des Begriffs Verarbeitungszeit verwendet. Letztere wird nach einem in der Technik durchführbaren Verfahren ermittelt und der Einfluß verschiedener Faktoren, wie Verdünnung der Masse, Verrühren, Verzögerungsmittel und Teilchengröße, festgestellt. *Scheel*

W. R. Ham, M. W. White and H. R. Kiehl. Increase in conductivity of glass under electron bombardement. Phys. Rev. (2) 31, 1128, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche. Wenn mittel der Anode einer Coolidge-Röntgenröhre ein Metallüberzug verbunden wurde, der mit Schellack auf die äußere Röhrenwand aufgebracht war, floß während des Betriebes der Röhre ein Strom durch das Glas. Seine Größe und Richtung entsprach der angelegten Spannung und dem Widerstand des Glases. Gleichzeitig floß auf der inneren Oberfläche des Glases ein Strom zur Anode. Wurde ein verzögerndes Potential angelegt, das genügte, um die reflektierten Elektronen von Glas fernzuhalten, so verschwanden beide Ströme. Es wurde dann die in der Anode frei werdende Wärme bis auf 0,2% gleich der der Röhre zugeführten Leistung. Es vergrößern also während des normalen Betriebes die reflektierten Elektronen die Leitfähigkeit der inneren Glasfläche bedeutend. *Güntherschulze*.

Edgar Newbery. Metal Overvoltage Measurements with the Cathode Ray Oscillograph. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 680—686, 1928, Nr. 783. Zweck der Untersuchung war die Nachprüfung eigener und fremder, mit rotierendem Kommutator ausgeführter Untersuchungen betreffend Überspannungen an Metallen mittels des Kathodenstrahloszillographen. In der bereits früher (Journ. chem. soc. 111, 470, 1917) beschriebenen Versuchsanordnung wurden Elektroden aus Kupfer, Silber, Zink, Cadmium, Quecksilber, Blei, Eisen, Nickel und Kobalt verwendet; als Elektrolyte dienten Normallösungen der zugehörigen Metallsulfate bzw. Nitrate. Vorversuche zeigten Überspannungswerte in der Nähe von Null, jedoch im Gegensatz zu früheren Experimenten beträchtliche Übergangswiderstände. Diese wurden auf störende Vorgänge im Elektrodengefäß zurückgeführt und daher zwei neue Gefäßkonstruktionen durchgebildet. Die Überspannungen wurden direkt mittels Kathodenstrahloszillograph, über dessen Schaltung und Konstruktion nichts angegeben ist, photographiert. Sämtliche Nichtisenmetalle zeigten dann Überspannungen und Übergangswiderstand nahe Null, Eisen, Nickel und Kobalt dagegen unter Wasserstoffentwicklung Werte, welche nahezu mit denen für Wasserstoff übereinstimmen. Überspannung und

Übergangswiderstand treten also allgemein nur dann auf, wenn an der Elektrode Gas frei wird. — Gründe für das außergewöhnliche Verhalten der Metalle der Eisengruppe werden diskutiert. *Knoll.*

G. Eric Bell. A valve-maintained high-frequency induction furnace and some notes on the performance of induction furnaces. *Proc. Phys. Soc.* **40**, 193—205, 1928, Nr. 4. [S. 1928.] *C. Müller.*

Emmanuel Dubois. Sur l'effet Volta. *C. R.* **186**, 1832—1833, 1928, Nr. 26. Vgl. *C. R.* **184**, 1424, 1927; **185**, 110, 1927. In den früheren Arbeiten hatte Verf. den Einfluß einer geheizten Elektrode auf den Voltaeffekt studiert. In dem vorliegenden Bericht wird mit einer etwas abgeänderten Apparatur beobachtet, welche Wirkungen Wasserdampf hat. Bei Eisen, Nickel, Molybdän, Aluminium und Kupfer änderte sich der Voltaeffekt um mehr als den zehnfachen Voltbetrag, dagegen ließ sich bei Gold, Silber und Platin keine merkliche Veränderung feststellen. *R. Jaeger.*

Hans Toby. Über die Vorgänge am System Halbleiter—Leiter. (Unter besonderer Berücksichtigung der Feuchtigkeitsverhältnisse.) *Ann. d. Phys.* (4) **86**, 353—392, 1928, Nr. 11. Die Untersuchungen, die bisher über die elektrostatische Anziehung zwischen Halbleitern und Leitern (Johnson-Rahbek-Effekt) unter atmosphärischen Bedingungen angestellt wurden, zeigen, daß die Resultate schwer oder gar nicht reproduzierbar und miteinander vergleichbar waren. Deshalb hat der Verf. eine Meßmethode entwickelt, die in allen Einzelheiten beschrieben wird und deren wesentliche Neuerung eine Anordnung zur Erzielung konstanter Feuchtigkeit ist (Thermostat mit Wassergefäß). Die Versuche wurden in einem gut entlüfteten Rezipienten angestellt. Die elektrische Adhäsion wurde durch Betätigung der abhebbaren Elektrode von außen mittels eines Elektromagneten gemessen. Bei der Angabe der Abhängigkeit zwischen elektrischer Adhäsion und angelegter Spannung ist die Aufladezeit und die vorangegangene Spannung zu berücksichtigen. Die Adhäsion folgt entsprechend der Thomsonschen Gleichung quadratisch der Spannung und ist in weiten Grenzen von dem das System durchfließenden Strome unabhängig. Ein weiterer Teil der Untersuchung beschäftigt sich mit dem Stromverlauf im System Leiter—Halbleiter in Abhängigkeit vom Kontaktdruck und mit der Gleichrichtung. *Sewig.*

J. E. Lilienfeld. Capacity of aluminum anodes. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1120, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei Theorien sind zur Erklärung der Wirkung von Aluminiumzellen aufgestellt. Beide stimmen darin überein, daß neben der auf Al-Anoden gebildeten Oxydschicht noch eine Gasschicht vorhanden ist. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Frage, ob allein die Gasschicht für die beobachteten Erscheinungen verantwortlich ist (Güntherschulze) oder ob der Einfluß der Oxyde neben der der Gasschicht in Betracht gezogen werden muß (Guthe, Fitch, Meserve). Die Gasschicht ist herangezogen, weil die Oxydschicht die Kapazität der Zelle nicht erklären kann. Hinsichtlich des Widerstandes der Zelle halten Fitch und Meserve die Oxydschicht für den bestimmenden Faktor. Verf. zeigt nun, daß die dielektrische trockene Oxydschicht, wie sie sich in der elektrolytischen Zelle bei Anwendung einer bestimmten maximalen Spannung bildet, bei geeigneter Berührung mit einem Metall eine spezifische Kapazität hat, die in weiten Grenzen von der benutzten Spannung abhängt und innerhalb enger Grenzen die von Güntherschulze angegebenen Werte hat. Beispielsweise für eine 325 Volt-Schicht gibt Güntherschulze 0,018 μF an, während der Verf. 0,017 μF fand. *Güntherschulze.*

H. Hellmann und H. Zahn. Über Dielektrizitätskonstanten von Elektrolytlösungen. (Erwidern auf den gleichnamigen Artikel von P. Walden, H. Ulich und O. Werner.) Ann. d. Phys. (4) **86**, 687—716, 1928, Nr. 13. (Vgl. P. Walden, H. Ulich und O. Werner, ZS. f. phys. Chem. **115**, 178, 1925; **116**, 261, 1925; P. Walden und O. Werner, ebenda **129**, 389, 1927; P. Walden, H. Ulich und O. Werner, ebenda **129**, 417, 1927.) Die vorliegende Arbeit dient der Aufklärung der noch bestehenden Diskrepanzen zwischen den eigenen Ergebnissen (H. Hellmann und H. Zahn, Phys. ZS. **27**, 636, 1926; Ann. d. Phys. **81**, 711, 1926) und den Befunden der oben zitierten Autoren. Die Untersuchung der Meßmethode führt zur Aufdeckung einer bisher noch nicht in diesem Zusammenhang diskutierten Fehlerquelle, die bei leitenden Lösungen eine scheinbare Erniedrigung der DK zur Folge hat. Nachdem zunächst einige Faktoren diskutiert werden, die die Ergebnisse von Walden, Ulich und Werner quantitativ nur wenig ändern können, wird die Frage der Kopplung des Detektorkreises an das Resonanzsystem zum Teil auf Grund eingehender Versuche von Rieckhoff erörtert. Daraus ergibt sich, daß nur solche Messungen einwandfrei sind, bei denen durch Aufnahme der Resonanzkurve die hinreichende Freiheit von Störungen durch Fehlen jeglicher Asymmetrie bewiesen ist. Die zur Stützung ihrer Methode von Walden, Ulich und Werner angeführten Versuche werden für nicht beweiskräftig erachtet. Eine Beseitigung der bestehenden Diskrepanzen durch die Dispersion der Dielektrizitätskonstante kommt nicht in Frage. Es bleibt höchstwahrscheinlich, daß die starken Erniedrigungen der DK auf die Wirkung von Störströmen zurückzuführen sind, „die bei der Untersuchung nichtleitender Flüssigkeiten keine Rolle spielen, bei zunehmender Leitfähigkeit aber immer stärker im Sinne einer Herabsetzung der DK wirken“. Die Ergebnisse von Pechhold erfordern wegen der völlig von der Resonanzmethode abweichenden Ellipsoidmethode eine besondere Nachprüfung. *R. Jaeger.*

Wolfgang Ostwald. Zur Kenntnis der Rolle von Dielektrizitätskonstante, Polarisierung und Dipolmoment in kolloiden Systemen. II. Über die Stabilitätsverhältnisse schwach solvatisierter reiner Organosole. Kolloid-ZS. **45**, 114—122, 1928, Nr. 2. Die von Svedberg hergestellten Platinorganosole sind nur zum Teil stabil. Ein Vergleich der Dispersionsmittel ergibt, daß diejenigen Flüssigkeiten, welche stabile Sole liefern, eine höhere Orientierungspolarisation haben als die übrigen. In diesen Solen wirken nämlich statt von Elektrolyten die Dipole des Lösungsmittels selbst stabilisierend. Die hohe Bedeutung der Dipole erklärt auch die Bakerschen Befunde an extrem getrockneten organischen Flüssigkeiten als Ergebnis einer „Entdipolisierung“.

Gyemant.

C. P. Smyth and W. N. Stoops. The dielectric polarization of liquids. III. The polarization of the isomers of heptane. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1883—1890, 1928, Nr. 7. (Vgl. Sängner, Phys. ZS. **27**, 556, 1926; Smyth und Zahn, Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2501, 1925; **50**, 1547, 1928.) Mit der früher beschriebenen Apparatur wurden die Dielektrizitätskonstanten, Dichten, Brechungsindizes, Dispersionen und Viskositäten der Isomeren von n-Heptan, 2, 2-Dimethylpentan, 3-Äthylpentan sowie von 2, 2, 4-Trimethylpentan gemessen. Aus den Dielektrizitätskonstanten und Dichten wurden die Polarisierungen der drei Heptane und des Octans berechnet. Dabei zeigte sich über das gesamte Temperaturbereich von -120 bis $+100^{\circ}\text{C}$, innerhalb dessen die Substanzen flüssig sind, ein geradliniges langsames Ansteigen mit der Temperatur, d. h. die Molekeln haben keine elektrischen Momente. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß die Atome in einem gesättigten Kohlenwasserstoffmolekül in

irgend einer möglichen Konfiguration miteinander verbunden sein können, ohne daß aber irgend eine Abweichung von der elektrischen Symmetrie auftritt, obwohl äußerst kleine Unterschiede in der Festigkeit der Elektronenbindung festgestellt wurden.

R. Jaeger.

J. Errera. Das elektrische Moment des Paraazoxyanisols. Phys. ZS. 29, 426—429, 1928, Nr. 13. Es wird berichtet über Versuche, die sich mit der Frage beschäftigen, ob eventuell vorhandene Aggregate von Stäbchenform ein elektrisches Moment besitzen. Gleichzeitig wird eine Bestimmung des Moments des Einzelmoleküls mitgeteilt. Zunächst wird die Dielektrizitätskonstante des Paraazoxyanisols zwischen 116 und 129° bei verschiedenen Frequenzen ($1 \cdot 10^6$ — 400) gemessen. Die Dielektrizitätskonstante ist in diesem Bereich im wesentlichen unabhängig von der Frequenz, woraus gefolgert wird, daß Stäbchen mit eigenem Moment nicht existieren. Ferner zeigen Messungen oberhalb der Klärtemperatur, daß die Gesamtpolarisation bei Überschreiten der Klärtemperatur selbst bei niedriger Frequenz unverändert bleibt, was gegen Assoziation zu Stäbchen spricht, so daß die optische Anisotropie nicht stabförmigen Aggregaten zugeschrieben werden kann. Durch Kombination einer Messung der Molekularpolarisation des festen Paraazoxyanisols ($\epsilon = 3,2$, während $\epsilon_\eta = 5,3$) mit dem von Ebert und v. Hartel angegebenen Wert der Molekularpolarisation bei unendlicher Verdünnung wird das Dipolmoment des Einzelmoleküls zu $2,3 \cdot 10^{-18}$ bestimmt.

K. L. Wolf.

L. S. Ornstein, G. J. D. J. Willemse und J. H. G. Mulders. Untersuchungen über dielektrische Verluste von Transformatorölen. I. ZS. f. techn. Phys. 9, 241—246, 1928, Nr. 7. Die Untersuchung der dielektrischen Verluste geschah in dem Frequenzgebiet von 0 bis 500 Hertz nach einer direkten Methode auf thermischem Wege. Die Genauigkeit betrug etwa 10 %. Die Verlustmessungen verschiedener Öle bei Gleich- und Wechselspannung gaben im ganzen Frequenzgebiet keine merkbliche Abhängigkeit von der Frequenz. Die Verluste konnten hauptsächlich als Leitungsverluste erklärt werden. Die Untersuchung, ob die Abnahme des Leitwertes mit der Zeit ein elektrolytischer Vorgang ist, machte wegen der geringen Mengen der ausgeschiedenen Elektrolyte Schwierigkeiten. Eine besondere Untersuchungsreihe wurde dem Unterschied zwischen dem ursprünglichen und dem „stabilisierten“ Öl gewidmet. Dabei trat ein Einfluß der Ionisation der im Öl enthaltenen Luft zutage. Die stabilisierten Öle zeigten deutliche Frequenzabhängigkeit. Die Kurve der Abhängigkeit des Verlustes von der Spannung zeigte eine Neigung, die nach Entlüften des Öles durch Erhitzen verschwand. Der Leitwert σ verschiedener Öle gab als Funktion von E die Abhängigkeit $\sigma = A e^{bE}$. Schließlich wurde die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit und der Viskosität η gemessen. Das Produkt $\sigma \cdot \eta$ wurde in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt.

R. Jaeger.

R. M. Holmes and A. B. Rooney. Thermoelectric power of selenium crystals. Phys. Rev. (2) 31, 1126, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Selenkristalle wurden durch langsame Kondensation von Se-Dampf in einer auf 0,008 mm evakuierten Röhre erzeugt, wobei sich das eine Ende der Röhre in einem Ofen mit automatischer Temperaturregelung, das andere in der freien Luft befand. Die besten Kristalle wuchsen auf einem feinen Faden von Pyrexglas, der in der Mitte der Röhre lag. Die Thermokraft gegen Kupfer folgt der Gleichung $E = 1,10 t + 0,00017 t^2$ mV zwischen 0 und 180° C. Das ist die größte jemals bisher gemessene Thermokraft, und da sie 800mal so groß ist wie die

von Cu—Pb, gilt die Gleichung ebensogut für Se—Pb. Die Thermokraft ist nahezu eine lineare Funktion von t , wenn die eine Lötstelle auf 0°C ist, woraus sich ergibt, daß der Peltiereffekt fast für die gesamte elektromotorische Kraft verantwortlich ist. In einigen Kristallen entsteht eine EMK durch Lichtabsorption, wenn der Stromkreis sich auf konstanter Temperatur befindet. Dieser aktino-elektrische Effekt, der für Einkristalle von Se neu ist, beläuft sich auf 10 mV für eine 100 Watt-Lampe in 50 cm Abstand.

Güntherschulze.

P. Chevenard. Der Einfluß eines Chromzusatzes auf die elektrischen Eigenschaften der Eisen-Nickellegierungen. Stahl u. Eisen 48, 1045—1049, 1928, Nr. 31. [S. 1862.]

Berndt.

Georg Masing und Carl Haase. Herstellung von Kupferguß mit hoher elektrischer Leitfähigkeit. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 321—334, 1928, Nr. 1. Es wird die elektrische Leitfähigkeit und die Dichte des Kupfersandgusses nach Desoxydation mit Phosphor, Lithium, Beryllium, Magnesium, Calcium, Aluminium, Silicium und Borsuboxyd untersucht. Die wirtschaftliche Frage der Verwendungsmöglichkeit von Beryllium für Kupferguß wird zum Schluß erörtert.

Scheel.

P. W. Bridgman. The thermal e. m. f. and resistance of single crystals of non-cubic metals. Phys. Rev. (2) 31, 1126—1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach einer verbesserten Methode werden Einkristalle gegossen, an denen die Abhängigkeit der Thermokraft und des Widerstandes von der Orientierung mit größerer Genauigkeit als bisher nachgeprüft werden konnte. Untersucht wurden Zn, Cd, Sn, Bi und Sb. Abgesehen von kleinen, aber deutlichen Sondereffekten bei Sn und Bi ist die Thermokraft eine lineare Funktion von $\cos^2 \vartheta$, wo ϑ der Winkel zwischen der Kristallachse und der Stabachse ist. Das ist die Beziehung von Kelvin und Voigt, die der Verf. früher angezweifelt hat, und die er auch jetzt nicht für theoretisch ableitbar hält. Die Widerstandsmessungen bestätigen die Abweichungen zwischen den früheren Ergebnissen des Verf. und denen anderer Forscher. Die Ursache liegt wahrscheinlich in der Schwierigkeit der Vermeidung geringer Gleitungen in den Spaltebenen.

Güntherschulze.

Elena Freda. Sulla propagazione di correnti elettriche stazionarie in un conduttore sottoposto all'azione di un campo magnetico uniforme. Nota I. Lincei Rend. (6) 7, 716—720, 1928, Nr. 9. Theoretische Ableitung einiger allgemeiner Sätze über die Strömungslinien und Äquipotentialflächen stationärer Ströme in einem homogenen Magnetfeld.

K. Przibram.

P. Kobeko et J. Kurčatov (J. Kurchatov). Le dégagement d'oxygène à l'anode dans l'électrolyse du verre. C. R. Leningrad (A) 1928, S. 187—192, Nr. 11 (russisch).

Güntherschulze.

Edgar Newbery. A Revision of the Theory of Transfer Resistance. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 686—689, 1928, Nr. 783. Versuche über die notwendige Revision der Theorie des Übergangswiderstandes im Hinblick auf die früheren Messungen mit einem fehlerhafte Angaben liefernden Elektrodengefäß. Mit dem neuen Gefäß aufgenommene Versuchsreihen zeigen, daß der Übergangswiderstand besonders bei großen Stromdichten bedeutend kleiner ist, als früher gemessen wurde. Ferner wurde der Übergangswiderstand nunmehr unabhängig von der Elektrolytkonzentration und mit

steigender Temperatur zunehmend gefunden. Es kann hierauf folgendes über den Übergangswiderstand ausgesagt werden: 1. Auftreten nur bei Freiwerden von Gas an der Elektrode; 2. Höchstwerte bei geringen, sehr kleine Werte bei hohen Stromdichten; 3. glattpolierte Oberflächen geben höhere Werte als rauhe; 4. Leitvermögen des Elektrolyts ist ohne Einfluß; 5. Übergangswiderstand nimmt mit wachsender Temperatur zu. Wahrscheinlich stellt der Übergangswiderstand den Widerstand einer dünnen Gashaut dar, welche die Elektrodenoberfläche bedeckt. Diese wird bei großen Stromdichten mechanisch zusammengepreßt, bei rauhen Oberflächen unterbrochen und mit steigender Temperatur dicker.

Knoll.

A. Rabinerson. Elektroosmose und Anionenwirkung. Kolloid-ZS. 45, 122—129, 1928, Nr. 2. Die Messungen der Elektroosmose sind mit der Michaelis-Umetsuschen Apparatur ausgeführt. Wegen der relativ hohen Ionenkonzentration ist beim absteigenden Ast der $v - c$ -Kurven kein bindender Schluß auf das Verhalten der ζ -Potentiale zu ziehen. Am aufsteigenden Aste ist ein solcher Schluß noch zulässig. Es zeigt sich hier die wohlbekannte Reihenfolge der Negativierungs- bzw. Positivierungsfähigkeit der Ionen.

Gyemant.

Emil Duhme und Hans Gerdien. Eine Vorrichtung zur Elektrolyse mit hoher Stromdichte. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 304—306, 1928, Nr. 1. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die es ermöglicht, elektrochemische Prozesse bei extrem hohen Stromdichten durchzuführen.

Scheel.

William Clarkson. On the Presence of Charges at an Electrode Surface. Phil. Mag. (7) 5, 1104—1110, 1928, Nr. 32. Es wird untersucht, ob sich an der Elektrodenoberfläche unmittelbar nach Abschalten einer Glimm- oder Funkenentladung eine freie Ladung bzw. ein Feld vor der betreffenden Elektrode nachweisen läßt. Zu diesem Zwecke wird mit Hilfe eines durch ein fallendes Gewicht betätigten Schalters die eine der beiden Elektroden mit einem empfindlichen Saitenelektrometer verbunden, und zwar innerhalb einer Zeit nach der Entladung, die bis zu 10^{-3} Sekunden betrug. In einer zweiten Anordnung wurde als Elektrode eine schnell rotierende kreisförmige Scheibe genommen. Diametral gegenüber der Stelle, an der die Entladung erfolgte, befand sich in $1/10$ mm Abstand von der Elektrode eine feine, mit einem Elektrometer verbundene Nadel. In diesem Falle war die Zeit zwischen Entladung und Messung des Feldes gegeben durch die halbe Umdrehungszeit der Elektrode und konnte bis auf $1/600$ Sekunde herabgedrückt werden. Nach Ausschaltung gewisser Fehlerquellen, wie z. B. mangelhafter elektrostatischer Schutz, Wandladungen am Glase usw., kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß sich innerhalb der angegebenen Zeiten weder eine Ladung noch ein Feld in der Nähe der untersuchten Elektrode feststellen läßt. Der Zusammenhang dieses Befundes mit ähnlichen Feststellungen anderer Autoren wird diskutiert.

G. Mierdel.

J. S. Rogers. The Mobilities of the Positive Ions formed by Alpha Rays in Air, Hydrogen, and Helium. Phil. Mag. (7) 5, 881—903, 1928, Nr. 31. Die Beweglichkeit der durch α -Strahlen in Luft, Wasserstoff und Helium erzeugten positiven Ionen wird nach der bekannten Wechselfeldmethode untersucht. An Stelle von sinusförmiger Wechselfeldspannung benutzt Verf. die rechteckige Kurvenform, hergestellt durch einen rotierenden Kommutator. Synchron mit diesem Schalter rotiert eine Sektorblende, die den α -Strahlen nur immer während einer kurzen Zeit den Zutritt zum Meßraum gestattet. Aus dem Ionenstrom, der Entfernung der Ionenerzeugungsstelle von der Auffangplatte, Zeit-

dauer und Stärke des elektrischen Feldes usw. berechnet sich dann in bekannter Weise die Beweglichkeit. In apparativer Hinsicht erwähnenswert ist ferner noch die Art und Weise, wie Störungen durch Influenzladungen, die von der Kommutierung der Spannung herrühren, eliminiert werden. Dazu wird ein gleichgestaltetes zweites Gefäß benutzt, in dem der Plattenabstand variiert werden kann. Die eine Elektrode wird ebenfalls mit dem Elektrometer verbunden, die andere erhält durch denselben Kommutator stets die entgegengesetzte Spannung wie die entsprechende Platte im Meßgefäß. Sind die Kapazitäten in beiden Kammern die gleichen, was durch Regulierung des Plattenabstandes leicht erreicht werden kann, so zeigt das Elektrometer beim Kommutieren keine Influenzladungen an. — Als Resultat ergibt sich nun folgendes: Es bestehen in allen drei untersuchten Gasen drei Altersstufen der Ionen mit charakteristischen Beweglichkeitswerten. Dabei nimmt mit zunehmendem Alter die Beweglichkeit ab, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Luft	Altersstufe . .	0,138 — 0,0139 sec	0,00947 — 0,00675 sec	0,00428 — 0,00222 sec
	Beweglichkeit .	1,36 cm/sec	1,47 cm/sec	1,65 cm/sec
Wasserstoff	Altersstufe . .	0,261 — 0,0136 sec	0,00913 — 0,00664 sec	0,00503 — 0,00336 sec
	Beweglichkeit .	5,30 cm/sec	5,99 cm/sec	6,67 cm/sec
Helium	Altersstufe . .	0,1001 — 0,01095 sec	0,00795 — 0,00679 sec	0,00528 — 0,0029 sec
	Beweglichkeit .	5,61 cm/sec	6,12 cm/sec	6,72 cm/sec

Diese Resultate werden mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Dabei zeigt sich z. B. im Falle von Luft in großen Zügen quantitative Übereinstimmung, jedoch können weder die auffallend großen Beweglichkeitswerte von Nolan (bis zu 12,4), noch die kleinen Werte von Wahlin (bis zu 0,97) reproduziert werden. Die theoretische Deutung der Resultate wird vermutlich in der von Loeb bereits angegebenen Richtung liegen, daß nämlich das ursprünglich einmolekulare Ion durch sukzessive Anlagerung von neutralen Molekülen zu einem Clusterion wird.

G. Mierdel.

Walter M. Nielsen. The formation of atomic negative ions in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **31**, 1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Elektronenstrahl lief die Achse einer Entladungsröhre entlang, die sich koaxial in einem Solenoid befand, das ein Magnetfeld von 250 Gauß erzeugte. Gemessen wurden die bei verschiedenen beschleunigenden Spannungen in einer gegebenen Rohrstrecke erzeugten Ströme positiver und negativer Ionen. Der Gesamtstrom wurde von einer Endplatte aufgenommen, die senkrecht zum Magnetfeld stand. Störungen durch Sekundärelektronen wurden durch eine beschleunigende Spannung von 115 Volt an der Endplatte beseitigt. Die Kurven des Verhältnisses des Stromes negativer Ionen zum Gesamtstrom als Funktion der beschleunigenden Spannung zeigen, daß bei einem der Sättigung bei 14° C entsprechenden Dampfdruck die Wahrscheinlichkeit des Einfangens eines sich langsam bewegenden Elektrons durch ein normales Atom klein gegen die Wahrscheinlichkeit des Einfangens durch ein angeregtes Atom ist. Folgende kritische Spannungen für die Bildung eines negativen Ions wurden beobachtet: 4,7, 5,3, 6,0, 7,3, 8,8, 9,3 und 11,4 Volt. Ferner wurde eine relativ kleine Zahl negativer Ionen bei 2,3 und 2,7 Volt beobachtet. Es wird vermutet, daß sie aus dem Quecksilbermolekül entstehen.

Güntherschulze.

R. Ruysen. Over de ionisatie bij de thermische ontleding van ozoon. *Natuurwetensch. Tijdschr.* 10, 101—116, 1928, Nr. 4. Verf. studiert die Ionisation, welche auftritt, wenn Ozon sich durch Wärme in Sauerstoff umsetzt. Eine Ozon-Sauerstoffmischung strömt durch eine auf 230 bis 240° gehaltene Ionisationskammer, deren Elektrode mit einem Lindemannschen Quadrantelektrometer verbunden ist. Man mißt die Anzahl der pro Sekunde umgesetzten Molekeln O_3 und den elektrischen Strom, welchen die Ionisation verursacht. Nachdem man den Gasstrom einreguliert hat, läßt man während einiger Zeit das Gas anstatt in die Ionisationskammer in eine Flasche mit KJ-Lösung treten. So kennt man den Ozongehalt beim Eintritt in die Ionisationskammer. Für die elektrische Messung benutzte Verf. eine Kompensationseinrichtung. Beim Austritt aus der Ionisationskammer war alles Ozon umgesetzt. Nur wenn der Gasstrom eine bestimmte Stärke erreicht, nimmt die Ionisation nicht mehr zu (Umsetzung beim Eintritt in die Kammer, wo noch keine Messung der Ionisation stattfinden kann). Bei verschiedenen Konzentrationen des Ozons ist der Ionisationsstrom der Anzahl der pro Sekunde umgesetzten Molekeln proportional. Die Umsetzung von 10^{-6} bis 10^{-7} Molekeln Ozon pro Sekunde in einem Felde von ± 845 Volt/cm gibt einen Ionisationsstrom von 10^{-11} bis 10^{-12} Amp. Es bilden sich ebensoviel positive wie negative Ionen. Auch bei 3000 Volt/cm ist der Sättigungsstrom noch nicht erreicht. Verf. zieht den Schluß, daß die Reaktion entweder nach den Gleichungen $2 O_3 \rightarrow 2 O_2 + O'' + O''$ und $O'' + O'' \rightarrow O_2$ oder nach den Gleichungen $2 O_3 \rightarrow 3 O'' + 3 O''$ und $3 O'' + 3 O'' \rightarrow 3 O_2$ vor sich geht. Die Ionen sollen dabei Zwischenprodukte von kurzer Lebensdauer sein.

Kolkmeijer.

C. Dei. La fase della corrente di saturazione termoionica in un circuito a tensione pulsante. *Lincei Rend.* (6) 7, 644—649, 1928, Nr. 8. Lo Surdo (*Rend. R. Accad. dei Lincei*, März 1927) hat darauf aufmerksam gemacht, daß der Strom in einer Glühkathodenröhre mit zwei Elektroden im sogenannten Sättigungsstadium nicht konstant bleibt, sondern mit der Spannung nahezu linear langsam ansteigt. Der Verf. untersucht zunächst theoretisch den Einfluß dieses Umstandes auf das Verhalten eines eine derartige Röhre enthaltenen Stromkreises unter dem Einfluß einer pulsierenden elektromotorischen Kraft von der Form $E = \bar{E} + E_0 \sin \omega t$, die dauernd über dem Sättigungswert bleibt, und prüft die Ergebnisse auch experimentell mittels eines Oszillographen.

K. Przibram.

Albert W. Hull and E. E. Burger. Some characteristics of the discharge between cold electrodes in vacuum. *Phys. Rev.* (2) 31, 1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Starke Entladungen von einem Transformator oder geladenen Kondensator wurden zwischen zwei festen, 2 mm voneinander entfernten Wolframelektroden in einem guten Vakuum hindurchgesandt. Die mit einem Kathodenstrahloszillographen aufgenommenen Strom-Zeit- und Spannungs-Zeitcharakteristiken zeigen, daß der Strom als eine reine Elektronenentladung beginnt, aber bald in einen Wolframdampfbogen übergeht. Die Bogenspannung ist weniger als 1000 Volt bei Entladungsströmen von 20000 Amp. Kondensator-entladungen von 5000 Joule Energie ($1 \mu F$ bei 100000 Volt) lassen sich so wiederholt durch eine Röhre entladen, ohne daß sich die Elektroden merklich erhitzen. Sobald die Entladung aufhört, kondensiert sich der Wolframdampf, und die Durchbruchspannung kehrt zu ihrem Anfangswert zurück. Der Entladeverzögerung infolge des Übergangs von der reinen Elektronenentladung zum Bogen beträgt weniger als 10^{-7} Sek. Die Zeitdauer für die Rückkehr von der Bogen- zur reinen Elektronenentladung hängt von der Tiefe des Eindringens der Wärme in die

Elektroden ab. Bei starken Entladungen beträgt sie zwischen 1 und 10 Mikrosekunden. Der Spannungsgradient für den Durchbruch beträgt 500 000 Volt/cm für Wolfram und 100 000 Volt/cm für Kohlenstoff. Güntherschulze

Irving Langmuir. Interaction of electron and ion space charges in cathode sheaths. Phys. Rev. (2) 31, 1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das gewöhnliche Raumladungsproblem der Elektronen zwischen einer ebenen heißen Kathode und einer planparallelen Anode wird durch die Annahme modifiziert, daß positive Ionen von der Anode emittiert werden. Einzelne mit einer zu vernachlässigenden Geschwindigkeit emittierte Ionen erlauben 0,378 $(m_p/m)^{1/2}$ zusätzlichen Elektronen überzugehen. Eine unbeschränkte Ionenlieferung ergibt einen Elektronenstrom, der 86,05 % größer ist als ohne Ionen. Das Feld ist symmetrisch zwischen Kathode und Anode verteilt und der Elektronenstrom ist das $(m_p/m)^{1/2}$ -fache des Ionenstromes. Dieses gilt für eine Kathode, die einen Überschuß von Elektronen emittiert und von einem gleichmäßig ionisierten Gase umgeben ist. Die Kathodenschicht ist eine Doppelschicht mit einer inneren negativen Raumladung und einer gleichen äußeren positiven Ladung, wobei das Feld an der Kathode und einer Schichtgrenze Null ist. Der Elektronenstrom ist auf das $(m_p/m)^{1/2}$ -fache des Betrages beschränkt, in dem die Ionen zu der Schichtgrenze diffundieren, und ist von der Spannung unabhängig, wenn die Ionenquelle konstant ist. Versuche mit Oxydkathoden in Quecksilberdampf bestätigen die Theorie. Sie wurde dann durch Berücksichtigung der Anfangsgeschwindigkeiten der Ionen und Behandlung zylindrischer Schichten erweitert. Güntherschulze

A. Güntherschulze. Die Abhängigkeit des normalen Kathodenfalles der Glimmentladung von der Gasdichte. ZS. f. Phys. 49, 473—479, 1928, Nr. 7/8. Die Abhängigkeit des normalen Kathodenfalles von der Gasdichte wurde an einer Eisenkathode von 11 cm Durchmesser und 3 mm Dicke in einem großen Rezipienten untersucht, so daß bei bedeutend geringeren Gasdrücken gemessen werden konnte als bisher. Kathode sowohl wie Gase wurden vor den Versuchen mit besonderer Sorgfalt gereinigt. Die Versuche ergaben folgendes: In He steigt der normale Kathodenfall um 3 %, wenn der Druck von 13,8 auf 0,55 mm verringert wird, in Neon um 7,5 %, wenn der Druck von 4,3 auf 0,50 mm verringert wird, in Argon um 6,6 %, wenn der Druck von 7,2 auf 0,31 mm verringert wird. — In Sauerstoff und Luft ist der normale Kathodenfall vom Druck fast völlig unabhängig. In Wasserstoff sinkt er von 318 Volt bei 0,4 mm auf 250 Volt bei 15 mm; hier ist auch der Zusammenhang zwischen normalem Kathodenfall und Gasdruck für Messungen bei abnehmendem Gasdruck ein anderer als bei zunehmendem. Bei abnehmendem Gasdruck ist der normale Kathodenfall zwischen 15 und 2 mm konstant gleich 250 Volt. Bei zunehmendem Gasdruck verläuft die Kurve des normalen Kathodenfalles oberhalb der bei abnehmendem Gasdruck erhaltenen und ist gleichmäßig gekrümmt. Analoge Verhältnisse liegen bei Stickstoff vor. In ganz reinem Stickstoff sinkt der normale Kathodenfall von 262 Volt bei 0,05 mm Druck auf 162 Volt bei 23 mm Druck. Bei abnehmendem Gasdruck ist der normale Kathodenfall zwischen 24 und 10 mm praktisch konstant gleich 162 Volt. — Das Ähnlichkeitsgesetz $l \cdot \sqrt{j} = \text{const}$ (l mittlere freie Weglänge der Moleküle, j Stromdichte) ist bei keinem der untersuchten Gase genau erfüllt, wie nach der Inkonzanz des normalen Kathodenfalles auch nicht anders zu erwarten ist. Selbst bei Sauerstoff und Anwendung der Korrektur für Temperaturerhöhung des Gases im Fallraum liegen die $l \cdot \sqrt{j}$ -Werte zwischen $4,67 \cdot 10^{-1}$ und $8,25 \cdot 10^{-1}$, wenn sich der Druck von 3,8 bis 0,1 mm ändert. — Hiernach empfiehlt es sich, die Abhängigkeit des normalen

Kathodenfalles vom Kathodenmaterial in reinem Helium zu untersuchen, in welchem, von Sauerstoff und Luft abgesehen, der normale Kathodenfall am wenigsten vom Gasdruck abhängt. Sauerstoff und Luft eignen sich nicht, weil die unedleren Metalle in ihnen nicht Metall-, sondern Oxydoberflächen haben.

Güntherschulze.

Güntherschulze. Zusammenhang zwischen Stromdichte und Kathodenfall der Glimmentladung bei Verwendung einer Schutzringkathode und Korrektur der Temperaturerhöhung des Gases. *S. f. Phys.* **49**, 358—379, 1928, Nr. 5/6. 1. Die Kathode der Glimmentladung bestand aus einem flachen Eisenzylinder von 3,0 cm Dicke, 11,3 cm Durchmesser und 2,3 kg Gewicht, der nach dem Schutzringprinzip unterteilt war und eine so große Wärmekapazität hatte, daß er sich während einer Versuchsreihe nur unwesentlich erwärmte. 2. Die mittlere Übertemperatur des Gases wurde berechnet. Aus ihr ergab sich die mittlere freie Weglänge im Fallraum statt des früher benutzten Gasdruckes als maßgebende Variable. 3. Die benutzten Gase (He, Ne, Ar, H₂, N₂, O₂) wurden im Entladungsraum selbst durch eine Glimmentladung mit Alkalikathode (mit Ausnahme von O₂) gereinigt. Die Kathode wurde durch langdauernde Kathodenzerstäubung von allen Verunreinigungen und Fremdgasen befreit. 4. Der Kathodenfall wurde durch Nähern von Anode und Kathode bis zum völligen Verschwinden der Anodenglimmhaut (nicht bis zum Spannungsminimum!) ermittelt. 5. Die Messungen ergaben, daß einzig und allein beim Helium die Ähnlichkeitsgesetze $l\sqrt{j} = \text{const}$ und $d/l = \text{const}$ (l mittlere freie Weglänge, j Stromdichte, d Fallraumdicke) bei konstantem Kathodenfall erfüllt sind. Infolgedessen läßt sich nur bei Helium der Zusammenhang zwischen Kathodenfall, Stromdichte und mittlerer freier Weglänge durch eine einzige Kurve darstellen. Diese Kurve läßt sich nicht durch eine einfache analytische Formel wiedergeben. Bei allen anderen untersuchten Gasen gelten die Ähnlichkeitsgesetze keineswegs. Vielmehr steigt bei ihnen allen die Stromdichte mit abnehmender Weglänge viel schneller, als es den Ähnlichkeitsgesetzen entspricht. Es finden also bei all diesen Gasen in der Entladung mit der Stromdichte beschleunigt zunehmende Vorgänge statt, die die Entladung erleichtern. 6. Diese Störungen werden sich nur vermeiden und die ungestörten Gesetzmäßigkeiten nur dann ermitteln lassen, wenn mit viel kleineren Stromdichten, d. h. bei viel geringeren Gasdrücken gearbeitet wird, als in dieser Untersuchung. Das bedingt aber Kathoden, die nach Quadratmetern, und Gefäße, die nach Kubikmetern messen.

Güntherschulze.

J. S. Webb and L. A. Pardue. Ionic oscillations in the glow discharge. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1122—1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei dem Versuch, die Untersuchungen von Whiddington über bewegte Schichten und von Appleton über Ionenschwingungen in geschichteten Entladungen miteinander in Verbindung zu bringen, wurde eine Entladungsröhre mit Glühkathode benutzt, die 3 cm Durchmesser und 26 cm Länge hatte. Die Schwingungen wurden auf dreierlei Weise nachgewiesen. Erstens mit Hilfe von Außenelektroden, die zum Abstimmkondensator des Empfängers parallel geschaltet waren. Zweitens durch direktes induktives Abgreifen der Schwingungen von der Röhre selbst. Drittens durch induktive Kopplung mit einer Spule, die in Serie mit der Röhre geschaltet war. Es wurden so Frequenzen zwischen 240 000 und wenigen Hundert gemessen. Die Charakteristiken zeigen eine Zunahme der Frequenz mit dem Heizstrom, der Anodenspannung und abnehmendem Druck. Doch waren bei den größten und kleinsten Drucken ausgesprochene Minima und Maxima vor-

handen. Ohne Außenelektroden kommen bei gut ausgebildeten Schichten keine Schwingungen vor. Sie beginnen jedoch, sobald die Schichten diffus werden. Ihre Frequenz nimmt ab, und sie werden hörbar, wenn die Schichten in ein gleichmäßiges Leuchten übergehen.

Güntherschulze

Thomas J. Killian. Phenomena at the cathode of a mercury arc. Phys. Rev. (2) 31, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Gebiet in der Nähe der Kathode eines Quecksilberbogens wurde nach der Methode von Langmuir durch Verwendung kleiner zylindrischer Kollektoren untersucht. Das räumliche Potential änderte sich von 0,2 bis 3 cm Abstand vom Kathodenfleck von 10,1 auf 11,6 Volt im Vergleich zum Kathodenpotential. Der Kathodenfall ist daher wahrscheinlich 10 Volt sehr nahe. Die einzige bisher ausgeführte Messung des Kathodenfalles durch Starck lieferte 5,27 Volt. Es ist jedoch nicht das Potential des Raumes, sondern dasjenige, bei dem die vom Kollektor aufgenommenen Elektronen- und Ionenmengen einander gleich sind. Die Diffusionsströme der positiven Ionen betrugen zwischen 1,5 und 40 mA/cm², die der Elektronen 1,3 bis 18 Amp./cm². Die Elektronentemperaturen betrugen 5000 bis 16 500° abs. Die Kathode ist von einer dünnen Raumladungszone bedeckt, die am Kathodenfleck infolge der großen Elektronenemission an dieser Stelle durchbrochen zu sein scheint. Es werden Gründe dafür beigebracht, daß diese Elektronenemission keine thermionische ist.

Güntherschulze

H. Alterthum und H. Ewest. Über den Einfluß der Anodenheizung auf die Zündungsbedingungen von Metalllichtbögen. ZS. f. techn. Physik 9, 221—223, 1928, Nr. 6. Bei hochoverhitzten, eng zusammengedrängten Wendeleuchtkörpern kann die durch austretende Elektronen bewirkte Stoßionisation zu zerstörenden Lichtbögen führen. Die Verf. haben zum Studium dieser Fragen eine neue Schaltung zur gesonderten Heizung von Kathode und Anode bei Metalllichtbögen entwickelt und die Zündbedingungen in Abhängigkeit von der Anodenheizung, dem Gasdruck und dem Elektrodenabstand studiert. Die Heizung der Anode ruft eine starke Vermehrung der sich bildenden Elektrizitätsträger infolge Vergrößerung der freien Weglänge der Elektronen hervor. In demselben Sinne wirkt eine Erniedrigung des Gasdruckes und infolge stärkerer Erwärmung des Gases auch eine Verringerung des Elektrodenabstandes. Die Zündspannungen werden als Funktion dieser drei Veränderlichen bestimmt. Zum Schluß wird eine Anwendung der Schaltung auf die Analyse eines Gasgemisches gegeben.

C. Müller

Kevin Burns and F. M. Walters, Jr. The comparison of the long and short arcs as an aid in the analysis of spectra. Phys. Rev. (2) 31, 1125, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1912.]

Güntherschulze

J. Slepian. Electrical breakdown of spark gaps at atmospheric pressures. Phys. Rev. (2) 31, 1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wie Rogowski gezeigt hat, führt die klassische Townsendsche Theorie des Funkendurchschlags zu Durchbruchzeiten von mehr als 10⁻⁶ Sek. bei Funkenstrecken von 1 cm Länge oder mehr, während die Versuche Zeiten von weniger als 10⁻⁷ Sek. ergaben. Nun läßt sich rechnerisch zeigen, daß das den Durchschlag einleitende Elektron bei seiner Bewegung nach der Anode hin in Begleitung der durch Stoß erzeugten Sekundärelektronen die Temperatur des Gases so erhöht, daß der zurückgelegte Weg thermisch ionisiert ist. Es braucht also die Funkenstrecke nicht wiederholt von positiven Ionen zurückgelegt zu werden, und die kurzen Durchbruchzeiten werden erklärlich. Wird die Wirkung der

umladung berücksichtigt und angenommen, daß der kritische Gradient für den Überschlag derjenige ist, bei dem die thermische Ionisation beginnt, so ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit dem beobachteten kritischen Gradienten als Funktion der Funkenlänge bei Atmosphärendruck. *Güntherschulze.*

Yanji Honda. A. C. Sparkover Characteristics of edge Electrodes. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 7, 543—575, 1928, Nr. 5 (japanisch); Abstr. 50—54, 1928, Nr. 5 (englisch). Als Elektroden einer Funkenstrecke wurden Messingzylinder verwandt, die so abgeschliffen waren, daß sie am einen Ende eine scharfe glatte Kante hatten. Sie wurden vertikal einer Scheibenelektrode gegenübergestellt. Wird eine solche Kante poliert, so erfolgt der Durchschlag in Form einer Glimmentladung, die nur zum Funken vordringt, wenn die Kante negativ ist. Die Funkenspannung ist fast vollkommen vom Durchmesser der Röhre unabhängig. Die Durchschlagsspannungen liegen erstaunlich hoch und erreichen beinahe die von Kugelfunkenstrecken. Haben die Kanten Unregelmäßigkeiten, so bildet sich bei Wechselstrom eine tönende Korona aus, die der von Toepler beschriebenen „Streifenentladung“ ähnlich ist. Unter Umständen wurden Übergänge zwischen beiden Formen beobachtet. Im übrigen ergibt sich eine starke Abhängigkeit der Funkenspannung von dem Winkel, unter dem die Röhrenkante angeschliffen wird. *Güntherschulze.*

Joseph Kaplan. Active nitrogen. Phys. Rev. (2) 31, 1126, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1856.]

James H. Bartlett, Jr. The positive ray analysis of ammonia. Phys. Rev. (2) 31, 1129, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1870.] *Güntherschulze.*

J. M. Eglin. Thermionic activity, evaporation, and diffusion of barium on tungsten. Phys. Rev. (2) 31, 1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn ein Wolframdraht im Vakuum mit Barium überzogen wird, nimmt die Elektronenemission anfangs zu, erreicht bei einer bestimmten Dicke des Überzuges ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Die Richardsonkurve der maximalen Emission wurde genau gemessen, wobei sich die Konstanten $A = 2,5 \text{ Amp./cm}^2 \text{ Grad}^2$ und $\varphi = 1,66 \text{ Volt}$ ergaben. Die Kurve wurde sowohl bei zunehmender als auch bei abnehmender Bedeckung aufgenommen. Die Geschwindigkeit der Verdampfung des Bariums von der Oberfläche nimmt schnell zu, sowohl wenn die relative Überzugsdicke, als auch wenn die Temperatur gesteigert wird. Bei einer gegebenen Temperatur ist der Logarithmus der Verdampfungsgeschwindigkeit annähernd eine lineare Funktion des Bariumgehalts. Bei der Schichtdicke, die die maximale Emission gibt, ist die Verdampfungsgeschwindigkeit etwa ein Billionstel von der des reinen Bariums. Bis 1250° abs. und wahrscheinlich noch darüber hinaus dringt das Barium durch Diffusion nur wenig in das Wolfram ein. *Güntherschulze.*

Herbert E. Ives, A. R. Oplin and A. L. Johnsrud. The distribution in direction of photo-electrons from alkali metal surfaces. Phys. Rev. (2) 31, 1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Versuche über die Verteilung der Richtung von Photoelektronen, die von Alkalimetallflächen emittiert werden, die von Licht verschiedener Einfallswinkel und verschiedener Polarisationssebene bestrahlt werden. Als Flächen wurden 1. flüssige Legierungen von Na und K und 2. dünne Schichten von K oder Rb auf poliertem Pt benutzt. In allen Fällen befand sich die Alkalimetallfläche im Mittelpunkt einer kugelförmigen großen

umhüllenden Anode, auf der sich Kollektoren befanden. Es zeigte sich, daß die Emission dem Lambertschen Gesetz folgt, daß aber die Ellipse, die die Emission darstellt, normal zur Oberfläche für senkrecht einfallendes Licht stark gedehnt ist als für schräges, wobei die Richtung des elektrischen Vektors in beiden Fällen der Oberfläche parallel ist, und noch gedehnter, wenn bei schräg einfallendem Lichte der elektrische Vektor in der Einfallsebene liegt. Die Verteilungskurven sind alle zur Oberflächennormale vollkommen symmetrisch.

Güntherschulze

C. J. Davisson and L. H. Germer. The refraction of electrons by a crystal of nickel. Phys. Rev. (2) **31**, 1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Neue Messungen der Elektronenbeugung, die nach einer der Bragg'schen Methoden der Röntgenspektroskopie völlig analogen vorgenommen wurden, zeigten eine selektive reguläre Elektronenreflexion an einer $\{111\}$ -Fläche eines Nickelkristalls für eine Reihe verschiedener kritischer Elektronengeschwindigkeiten. Diese selektiven Reflexionen entsprechen den verschiedenen Ordnungen der Bragg'schen Reflexion von Röntgenstrahlen. Die Elektronenwellenlängen fallen jedoch nicht mit den kritischen Wellenlängen der entsprechenden Röntgenreflexionen zusammen, sondern nähern sich bei hohen Spannungen diesen Wellenlängen. Verfolgt man zwei Einfallswinkel (10 und 46°), für welche benachbarte Ordnungen bei der gleichen Elektronenwellenlänge (1,01 Å) vorkommen. Diese Beobachtungen gestatten, die Ordnungen der Elektronenreflexion zu bestimmen, und zeigen, daß die Differenzen zwischen kritischen Elektronenwellenlängen und Röntgenwellenlängen sich dadurch darstellen lassen, daß dem Kristall ein Brechungsindex zugeordnet wird, der sich regelmäßig von 1,13 bei $1,6 \text{ Å}$ auf 1,01 bei $0,5 \text{ Å}$ ändert. Die Differenzen lassen sich nicht durch die Annahme eines Oberflächenabstandsfaktors oder eines Brechungsindex kleiner als 1 darstellen. Die Zuteilung der Ordnungen entspricht der zweiten der beiden möglichen Verknüpfungen von Elektronenstrahlen mit Röntgenstrahlen, die bisher in Betracht gezogen worden sind (Phys. Rev. **30**, 705, 1927), so daß diese jetzt als die richtige Verknüpfung festgestellt erscheint.

Güntherschulze

C. C. Van Voorhis and K. T. Compton. Heats of condensation of electrons on platinum in ionized He, Ne and Ar. Phys. Rev. (2) **31**, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1857.]

David L. Webster. K-electron ionization by direct impact of cathode rays. Phys. Rev. (2) **31**, 1118, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1857.]

Güntherschulze

L. F. Curtiss. A close collision between an alpha-particle and a nitrogen nucleus. Phys. Rev. (2) **31**, 1128, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Annähernd 83000 α -Spuren wurden nach der von Shimizu entwickelten und von Blackett abgeänderten Methode photographiert. Viele Verzweigungen und Knicke geringeren Interesses wurden aufgenommen. Eine Gabelung infolge eines Zusammenstoßes zwischen einem α -Teilchen und einem Stickstoffkern scheint besonders wichtig zu sein. Eine Analyse der Photographien ergab folgendes: Das α -Teilchen wurde um einen Winkel von 110° abgelenkt und legte nach dem Stoß noch 10,5 mm zurück. Der Stickstoffkern legte 4,7 mm unter einem Winkel von $26,5^\circ$ gegen die ursprüngliche Richtung des α -Teilchens zurück. Aus den von Darwin entwickelten Gleichungen ergibt sich, daß der Mindestabstand zwischen α -Teilchen und Kernmittelpunkt nur $0,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ betrug. Die Geschwindigkeit des α -Teilchens betrug im Augenblick des Stoßes $1,1 \cdot 10^9 \text{ cm/sec}$ und nach dem Stoß $8,7 \cdot 10^8 \text{ cm/sec}$. Obwohl das α -Teilchen mit hinreichender

Energie in den Kern drang, um ein Proton ablösen zu können, findet sich auf der Photographie kein Anzeichen dafür, daß dieses geschah. Das zeigt, daß noch andere Faktoren als Abstand und α -Teilchenenergie darüber bestimmen, ob eine Zertrümmerung erfolgt.

Güntherschulze.

H. H. Williams and W. S. Huxford. Measurement of the charge of positive ions by the shot effect. Phys. Rev. (2) **31**, 1120—1121, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1857.]

Güntherschulze.

Elisabeth Rona und Ewald A. W. Schmidt. Eine Methode zur Herstellung von hochkonzentrierten Poloniumpräparaten. S.-A. Wiener Ber. **137** [2a], 103—115, 1928, Nr. 1/2. Aus der Zusammenfassung: Es wird eine neue Methode zur Herstellung von hochkonzentrierten Poloniumpräparaten durch Destillation beschrieben. Systematische Versuche zur Erzielung guter Ausbeuten werden gemacht. Die erhaltenen Präparate haben neben der hohen Flächendichte (größer als 2000 stat. Einh. pro mm²) des homogenen Poloniumbelags den Vorteil, jederzeit beliebig verstärkt werden zu können. Messungen zur Feststellung, inwiefern die Präparate den Anforderungen genügen, die an sie speziell bei Versuchen über Atomzertrümmerung zu stellen sind, ergaben befriedigende Resultate. Weitere Untersuchungen spezielleren Charakters über die Bedeutung des das Polonium auffangenden Metalls und die Einwirkung einer gasförmigen Poloniumverbindung sind in Aussicht genommen.

K. W. F. Kohlrausch.

Elisabeth Rona. Zur Herstellung von Polonium aus Radiumverbindungen und aktiven Bleisalzen. S.-A. Wiener Ber. **137** [2a], 227—234, 1928, Nr. 3/4. Wenn es sich darum handelt, große Poloniummengen auf kleine Metallfolien (durch Elektrolyse oder Destillation) zu konzentrieren, so hängt das Gelingen in sehr hohem Grade vom Ausgangsmaterial ab. In der vorliegenden Arbeit werden Versuche beschrieben, die es ermöglichen, RaD und Polonium aus einem starken Radiumpräparat (Radiumchlorid, entsprechend einer Menge von 1207,4 mg Ra-Element mit 240 g Bariumchlorid, gelöst in etwa 2 Liter Wasser, eingeschlossen durch acht Jahre) mittels Schwefelwasserstoffällungen vom Ra zu trennen und rein darzustellen. Ferner wird eine Methode angegeben, um das Polonium aus aktiven Bleisalzen durch Schütteln der Lösung mit Blattsilber auf diesem zu konzentrieren.

K. W. F. Kohlrausch.

Stefan Meyer. Über die Zerfallskonstante des Actiniums. Wiener Ber. **137** [2a], 235—239, 1928, Nr. 3/4. Die Angaben für die Halbwertszeit von Actinium schwanken zwischen 30 Jahren (M. Curie, Abfall), 20 Jahren (O. Hahn, L. Meitner, Entwicklung aus Protactinium), 14 bis 16,5 Jahren (St. Meyer, Abfall und Anstieg). Letzterer Autor berichtet hier über die Ergebnisse von Versuchen, die sich nun auf etwa 14 Jahre erstrecken und auf den Abfall zweier Ac-Präparate, ein $[\text{La}(\text{Ac})_2(\text{SiF}_6)_3]$ und ein spurenweise mit Ionium verunreinigtes Samarium-Actiniumoxyd beziehen. Für ersteres ergab sich aus dem 14jährigen Abfall $T = 13,4$ Jahre, für letzteres (dessen Abfall sich des Ioniums halber etwas verflacht) $T = 13,5$ bis 16,5 Jahre. Ferner wurden Anstiegsbeobachtungen an Rückständen verschiedener Uranerze nach tunlichster Extraktion aller Radioelemente außer Protactinium gemacht. Die acht über 9 bis 14 Jahre verfolgten Proben erlauben zwar keine Berechnung der Halbwertszeit, sind aber mit $T = 13,5$ Jahre ohne weiteres verträglich. — Als wahrscheinlichster Wert wird $T = 13,4$ Jahre angegeben.

K. W. F. Kohlrausch.

Erna Bussecker. Verflüchtigungskurven von RaB und RaC, die auf Gold bei einfachem und bei zweifachem Rückstoß niedergeschlagen sind. S.-A. Wiener Ber. 137 [2a], 117—126, 1928, Nr. 1/2. Nach den zahlreichen die Flüchtigkeit des aktiven Niederschlags betreffenden Arbeiten (von Curie, Danne, Shrader, Russell, Makower, Loria, Barton) hängt dieselbe von der Unterlage, von der umgebenden Gasatmosphäre, den Druckverhältnissen und von der Art der Aktivierung ab. Als Erklärung dafür kommt z. B. eine chemische Veränderung (etwa Oxydbildung) des Niederschlags, sein verschiedenes tiefes Eindringen in die Oberfläche der Unterlage oder etwa eine Legierungsbildung in Betracht. Einen Beitrag zum Verständnis des Mechanismus soll vorliegende Arbeit bringen, in der die Flüchtigkeit von RaB und RaC untersucht wurde, die nach zwei verschiedenen Methoden auf Gold abgeschlagen wurden. Das eine Mal durch Aktivierung in RaEm-Atmosphäre, wobei (angeblich!) nur elektrische Felde nur RaA abgeschieden, somit RaB und RaC durch einfachen Rückstoß in die Unterlage getrieben werden. Das andere Mal durch Kondensierung von RaEm auf der Goldunterlage, wobei schon RaA durch Rückstoß, RaB und RaC durch wiederholten Rückstoß gewonnen werden. Die Verflüchtigung beginnt im zweiten Falle bei etwas höherer Temperatur (600 statt 400°), findet dann aber ausgiebiger statt, erreicht also einen bestimmten Prozentsatz bei niedrigerer Temperatur, als beim einfachen Rückstoß. Dieses Verhalten wird vom Autor als eine Stütze für die Ansicht angesehen, daß der doppelte Rückstoß durch das tiefere Hineinschlagen der Atome deren Legierungsbildung und damit die Verflüchtigung begünstigt.

K. W. F. Kohlrausch.

G. v. Hevesy und W. Seith. Die Erscheinung des radioaktiven Rückstoßes im Dienste von Diffusionsuntersuchungen. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg 28, 453—458, 1928, Nr. 2. Die Arbeit stellt eine Fortsetzung der Versuche dar, die G. v. Hevesy in den letzten Jahren mit J. Groh einerseits und A. Obrutschewa andererseits über die Diffusion (Platzwechsel) der Atome in einem metallischen Element durchgeführt hat. Da die bisherigen Versuche nicht empfindlich genug waren, um einen solchen Platzwechsel z. B. im Bleieinkristall nachzuweisen, wurde die vorliegende Methode ausgearbeitet, bei der die Diffusion über Schichtdicken von nur $2 \cdot 10^{-6}$ cm (rund 100 Atomschichten) geprüft werden konnte. ThB wurde auf einer Bleifolie angesammelt und seine Diffusion bei verschiedener Temperatur in das Metallinnere auf folgende Art untersucht: ThB zerfällt β -strahlend in ThC, dieses erleidet α -Zerfall. Die Rückstoßatome von ThC, die selbst γ -strahlend sind, können auf einer gegenüberliegenden Empfängerplatte gesammelt werden unter der Voraussetzung, daß die ThB-Atome vor ihrem Zerfall nicht über $2 \cdot 10^{-6}$ cm in das Metallinnere abgewandert sind; denn dann könnte der α -Zerfall des daselbst entstehenden ThC die ThC'-Atome nicht aus dem Metall herausbefördern, da die Rückstoßreichweite in Blei nur obigen Wert hat. Vergleichende Ausbeutemessungen bei verschiedenen Temperaturen der Bleifolie liefern den Diffusionseinfluß. Mit dieser Methode, deren Einzelheiten im Original nachzulesen sind, konnte ein deutlicher Platzwechsel der Atome festgestellt und für Blei und 165° C in erster Annäherung eine Diffusionskonstante $D = 6 \cdot 10^{-11}$ cm² Tag⁻¹ berechnet werden.

K. W. F. Kohlrausch.

L. Wertenstein. Bemerkungen zu der Arbeit von K. Donat und K. Philipp, Ausbeute beim β -Rückstoß von Thorium B. ZS. f. Phys. 49, 463, 1928, Nr. 5/6. Notiz hierzu ebenda 50, 160, 1928, Nr. 1/2. Der Verf., in dessen Institut A. Muszkat über die Ausbeute beim β -Rückstoß gearbeitet und wesentlich höhere Zahlen als spätere Autoren erhalten hat, wendet sich

gegen einige diesbezügliche Bemerkungen in der Arbeit von Donat-Philipp und gegen deren Erklärung (unvollkommenes Haftenbleiben) für die geringe Ausbeute.
K. W. F. Kohlrausch.

C. D. Ellis and G. H. Aston. The Dependence of the Photographic Action of β -Rays on their Velocity. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 645—650, 1928, Nr. 783. Das kontinuierliche β -Spektrum von RaB + RaC diente zur Bestimmung der Abhängigkeit der photographischen Schwärzung von der β -Geschwindigkeit. Die Verteilung der Elektronenzahlen in diesem Spektrum wurde den bekannten Messungen Gurneys entnommen. Die spektrale Zerlegung wurde in einer Danyszschen Apparatur durchgeführt, die den Versuchsbedingungen Gurneys möglichst angepaßt wurde. Unter der von Bothe sowohl als von Ellis-Wooster als berechtigt nachgewiesenen Voraussetzung, daß der Schwarzschildsche Koeffizient gleich 1 sei, konnte die gesuchte Abhängigkeit der mikrophotometrisch gemessenen Plattenschwärzung von der β -Geschwindigkeit für den Fall von Ilford-Röntgenplatten und Standentwicklung (30 Minuten in 1:50 Rodinal bei 18°) berechnet werden. Es ergab sich, daß die Schwärzung im Gegensatz zur Ionisationswirkung nicht wie $1/\beta^2$ variiert, sondern für kleinere Geschwindigkeiten (2000 bis 3000 Gauß cm) langsamer, für größere schneller. Als Ursache hierfür wird einerseits die Absorption der β -Teilchen in der Gelatineschicht, andererseits die Rückstreuung an der Glasplatte angesehen. — Die folgenden Zahlen werden für die relative photographische Wirksamkeit in der oben genannten Plattensorte angegeben (5 bis 10% Fehlermöglichkeit).

H_0 in Gauß cm	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Relative photographische Wirkung	1,00	0,80	0,65	0,54	0,46	0,40	0,36

K. W. F. Kohlrausch.

C. Chamié. Sur le phénomène de groupements d'atomes pour les émanations et pour les mélanges des radioéléments. C. R. 186, 1838—1840, 1928, Nr. 26. Die Versuche über den Nachweis der Zusammenballung radioaktiver Atome zu größeren Komplexen werden mit den gasförmigen Emanationen und mit Atomgemischen fortgesetzt. In beiden Fällen werden mit Hilfe der photographischen Platte wiederum solche größere Atomgruppen festgestellt. Bei Verwendung von Mischungen (Ra- und Th-Emanation, Ra und Po) finden sich teils heterogene Gruppen, teils solche, die nur aus Atomen derselben Familie zusammengesetzt sind.
K. W. F. Kohlrausch.

Mme Irène Curie et Frédéric Joliot. Sur le nombre d'ions produits par les rayons α du RaC' dans l'air. C. R. 186, 1722—1724, 1928, Nr. 25. Eine Wiederholung der schon von Geiger und Fonovits-Smerer durchgeführten Versuche über die Zahl der von RaC'- α -Teilchen in Luft erzeugten Ionenpaare. Von einer starken, durch γ -Strahlvergleichung bestimmbaren RaC'-Quelle wird nach der M. Curieschen Methode durch geeignete Blenden ein genau bestimmbarer Bruchteil (der 50000. Teil) zur α -Ionisation zugelassen und diese gemessen. — Die vorliegende Mitteilung behandelt zunächst nur die Größe des Fehlers, der durch die Anwesenheit der γ -Strahlung — die β -Strahlung wird durch ein Magnetfeld entfernt — entsteht. Und zwar kommt als Fehlerquelle insbesondere die weiche γ -Strahlung, deren Durchdringungsvermögen mit dem der zu messenden α -Teilchen vergleichbar ist, in Betracht. Durch Versuche, bei welchen durch ein Magnetfeld sowohl als durch Absorption die α - und β -Strahlung vom Ionisationsgefäß ferngehalten wurde, wurde gezeigt, daß die 2,6% der Gesamtstrahlung betragende γ -Wirkung des aktiven Ra-Niederschlags durch 0,06 mm Al als Ab-

sorber (hinreichend, um die α -Strahlung zu absorbieren) nur um 7% geändert wird. Wenn daher eine in ihrer Härte mit der α -Strahlung vergleichbare γ -Strahlung vorhanden ist, so kann ihr Ionisationseffekt nur weniger als 0,1% der $\alpha + \beta + \gamma$ Wirkung ausmachen. Somit ist diese Fehlerquelle zu vernachlässigen.

K. W. F. Kohlrausch.

Warren W. Nicholas. X-rays from thin targets. Phys. Rev. (2) **31**, 1119, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Sehr dünne Metallfolien wurden als Antikathoden in Röntgenröhren angeordnet. Die Dicken der Folien waren so gering, daß sie die Kathodenstrahlen bei den benutzten Spannungen weder merklich ablenkten, noch ihre Geschwindigkeit verringerten. Die in der Folie erzeugten Röntgenstrahlen rühren also vom Auftreffen von Kathodenstrahlen gleicher Geschwindigkeit und Richtung auf die Atome her. Die Spektren der Röntgenstrahlen wurden photographisch mit Hilfe kleiner, innerhalb der Röntgenröhre angebrachter Zeemanspektrographen aufgenommen. Die kontinuierlichen Spektren in den verschiedenen Richtungen relativ zum Kathodenstrahl unterscheiden sich deutlich in ihrer spektralen Energieverteilung. Infolge der Einfachheit des photographischen Schwärzungsgesetzes im Röntgengebiet lassen sich nach der Methode quantitative Ergebnisse erhalten. Die Ergebnisse werden als Spektrogramme und Densitometerkurven mitgeteilt und theoretisch gedeutet.

Güntherschulze.

G. Benischke. Sind die Kraftlinien in verschiedenen Stoffen physikalisch verschieden? Elektrot. u. Maschinenb. **46**, 585—586, 1928, Nr. 24. Zu der neuerdings wieder vielfach diskutierten Frage, ob in „Gauß“ die Kraftliniendichte nur in Luft oder auch in einem anderen Stoffe gemessen werden soll, sucht der Verf. durch einfache Beispiele nachzuweisen, daß ein Unterschied in beiden Fällen nicht existiert, und daß sich nur aus Bequemlichkeitsgründen die Gewohnheit entwickelt habe, das \mathfrak{H} als die Ursache (Feldstärke, magnetisierende Kraft), das \mathfrak{B} aber als Folge (Induktion) anzusehen.

Gumlich.

Walter L. Upson and Ernest L. Furth. Magnetic Leakage and Fringing Flux Calculations. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 340—344, 1928, Nr. 5. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen wird für zwei Elektromagnete mit rundem bzw. quadratischem Querschnitt, bestimmter Länge von Kern, Wicklung und Luftspalt zwischen Polen und Joch die Streuung bzw. die Änderung des Induktionsflusses berechnet, welche der Elektrotechniker zu berücksichtigen hat, und zwar in der Weise, daß die Resultate prozentisch angegeben werden, so daß für bestimmte Typen eine Verallgemeinerung ohne weiteres möglich ist. Ein Vergleich mit dem Experiment gibt gute Übereinstimmung. Wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Gumlich.

Erich Schulze. Ein einfaches Verfahren zum Magnetisieren von permanenten Magneten. Elektrot. ZS. **49**, 969—974, 1928, Nr. 26. Das vom Verf. beschriebene Verfahren zum Magnetisieren permanenter Magnete besteht darin, daß der zum Magnetisieren erforderliche starke Stromstoß in einem dicken Kurzschlußring durch Abschalten oder Einschalten eines mit Gleichstrom erregten Transformators erzeugt wird; auf diesen Kurzschlußring werden die zu magnetisierenden Hufeisenmagnete aufgezogen und durch einen Anker geschlossen. Die Bedingungen für beide Magnetisierungsarten werden vom Verf. diskutiert und durch praktische Beispiele (Aufnahme von Strom- und Magnetisierungskurven) erläutert. In bezug auf Einzelheiten des Verfahrens muß auf das Original verwiesen werden, es sei hier nur noch auf einige Hauptpunkte hingewiesen:

Bedingung für ein gutes Funktionieren ist, daß der Magnetisierungsstrom einen möglichst hohen Anfangswert erreicht und möglichst langsam abklingt; besonders schädlich ist daher das Entstehen eines größeren Lichtbogens beim Ausschalten und die gleichzeitige Magnetisierung einer größeren Anzahl von Magneten. Eine Vormagnetisierung, wie sie etwa beim raschen Einschalten der Erregerwicklung unvermeidlich ist, schädigt die Magnetisierung durch den Ausschaltestrom; das Einschalten muß daher langsam über einen Vorschaltwiderstand erfolgen. Ein solcher empfiehlt sich auch bei der Magnetisierung durch den Einschaltestrom, um die Zeitkonstante der Erregerwicklung möglichst klein zu halten. — Bei gleicher Erregerwicklungszahl des Transformators wird die Magnetisierung der Hufeisenmagnete (der Verf. verwendet Zählermagnete mit sehr engem Spalt) durch Einschalten erheblich stärker als durch Ausschalten, obwohl der Höchstwert des Dämpferstromes beim Einschalten viel kleiner ist als beim Abschalten, weil der Stromverlauf im ersteren Falle (langsames Ansteigen und langsames Abklingen) für die Magnetisierung viel günstiger ist als im zweiten. Grundsätzlich kann man natürlich auch dieselbe Energie für das Magnetisieren durch Einschalten und durch Ausschalten benutzen, wenn man nach dem Schluß die magnetisierten Magnete durch neue ersetzt, doch ist der Energieverbrauch beim raschen Ablauf des ganzen Prozesses überhaupt nicht sehr beträchtlich. *Gumblich.*

M. Tschetverikova. Entmagnetisierung von Eisenverbindungen durch elektrische Schwingungen. *Journ. Applied Phys. Moskau* 5, 13—22, 1928, Nr. 2 (russisch). Bereits referiert nach der *ZS. f. Phys.* 44, 139—145, 1927. Vgl. diese *Ber.* 8, 2075, 1927. *Scheel.*

G. Gamburcev (G. Gamburtsev). Appareils pour la détermination mécanique des éléments du champ magnétique et gravimétrique produit par un cylindre infini de section arbitraire. *C. R. Leningrad* (A) 1928, S. 91—95, Nr. 6 (russisch). *Güntherschulze.*

J. D. Cockcroft. The Design of Coils for the Production of Strong Magnetic Fields. *Phil. Trans. (A)* 227, 317—343, 1928, Nr. 654. Bei den Versuchen von Kapitza zur Erzielung momentaner extrem starker Magnetfelder wird während einer sehr kurzen Zeit ein großer Generator über eine Spule mit sehr geringem Widerstand kurz geschlossen. Die außerordentlichen mechanischen und thermischen Beanspruchungen der Spule machen eine sehr sorgfältige Durchkonstruktion in bezug auf Formgebung und Dimensionierung nötig. Für die Konstruktion solcher Spulen werden an Hand theoretischer Überlegungen und zahlenmäßiger Unterlagen allgemeine Richtlinien aufgestellt. Man hat dabei ein Kompromiß zwischen verschiedenen Anforderungen einzugehen, welche aus der Forderung größtmöglicher Feldstärke und nicht übermäßiger Materialbeanspruchung resultieren. Ein Beispiel wird durchgerechnet. *Sewig.*

Pierre Weiss et R. Forrer. Nouvelle mesure des moments atomiques du fer et du nickel aux basses températures. *C. R.* 186, 821—823, 1928, Nr. 13. Die Atommomente von Fe und Ni lassen sich durch Messung des Sättigungswertes bei der absoluten Temperatur T und einem Felde \mathfrak{H} durch doppelte Extrapolation auf $T = 0^\circ$ und $\mathfrak{H} = \infty$ ermitteln. Die Verf. führten diese Messungen mit Hilfe kleiner Ellipsoide aus Fe und Ni aus, die sie aus einer mit dem ballistischen Galvanometer verbundenen und in einem starken Felde befindlichen Spule herauszogen; die Eichung der Anordnung erfolgte mittels einer kleinen stromdurchflossenen Spule von genau bekannter Windungsfläche.

Bei einer Temperatur T gilt für die Beziehung zwischen dem Sättigungswert σ der Feldstärke \mathfrak{H} und dem Sättigungswert σ_0 für $\mathfrak{H} = \infty$: $\sigma = \sigma_0 (1 - a/\mathfrak{H})$, worin a eine von der Temperatur nahezu unabhängige Konstante bezeichnet, die für Fe den Wert 3, für die eine Nickelprobe den Wert 10, für eine andere den Wert 12 besaß; die Abweichungen zwischen der Sättigung bei dem wirklich erreichten inneren Felde (16820 Gauß bei Fe und 18550 Gauß bei Ni) und dem Felde ∞ betragen bei beiden Substanzen nur 0,65%. — Andererseits wird die Abhängigkeit des Sättigungswertes σ_0 von der Temperatur gegeben durch die Beziehung $\sigma_0 = \Sigma_0 (1 - AT^2 - BT^4)$, wobei Σ_0 den absoluten Wert der Sättigung für $T = 0^\circ$ bezeichnet; A und B sind zwei experimentell bestimmte Konstanten für Fe und Ni natürlich verschieden große Konstanten. Die Abweichung des Wertes σ_0 für 100° abs. von dem Werte Σ_0 betrug für Fe 2,20%, für Ni 5,40%, die genannten Extrapolationen bedingen also keine merkliche Unsicherheit. Den Verunreinigungen der von Heraeus im Vakuum umgeschmolzenen, an sich schon recht reinen Materialien wurde bei der Berechnung der Sättigungswerte nach Möglichkeit Rechnung getragen. Die Verf. fanden folgende Zahlen für die Sättigungswerte, denen sie eine Genauigkeit von etwa 2% zuschreiben zu dürfen glauben:

	Absolute spezifische Sättigung	Atomgewicht	Atomsättigungswert
Fe (Heraeus)	221,9	55,84	12 393 = $11 \times 1126,6$
Ni (Heraeus)	57,53	58,69	3 376,4 = $3 \times 1125,5$
Ni (Mond)	57,59	—	3 379,5 = $3 \times 1126,5$

Auch nach dieser Methode ergeben sich also ganzzahlige Vielfache einer bestimmten Einheit, des Weiss'schen Magnetons, für welches Weiss nach der früheren Methode auf Grund der Curieschen Konstante C und des Wertes R der Gaskonstante mittels der Beziehung $\Sigma_0^3 = 3RC$ die Zahl 1126 gefunden hatte, während Cabrera neuerdings aus 110 verschiedenen Stoffen nach der Methode der kleinsten Quadrate den mittleren Wert 1124,7 berechnete. *Gumlich.*

Francis Birch. Sur les moments magnétiques de l'ion cuivrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 137—141, 1928, Nr. 4. Die bisherigen Bestimmungen des Atommoments von zweiwertigem Cu mit Hilfe von Salzlösungen ergaben unter Annahme der Richtigkeit des Curieschen Gesetzes als Magnetonzahlen stets Brüche, nur eine einzige thermomagnetische Untersuchung an festem Salze ergab bei mäßiger Genauigkeit einen ganzzahligen Wert, nämlich 10 Magnetonen. Der Verf. untersuchte eine größere Anzahl von Cu-Salzen in Form von Anhydriten, Hydraten und Lösungen thermomagnetisch, und zwar begnügte er sich nicht mit der gewöhnlichen chemischen Reinheit, sondern er verwendete auch den Begriff der „physikalischen Reinheit“, nach welchem man nur dann auf das Vorhandensein eines einheitlichen Trägers des Magnetismus rechnen kann, wenn die betreffende Substanz das Curiesche Gesetz $\chi(T - \theta) = \text{Const}$ befolgt; einige Substanzen, die Abweichungen von diesem Gesetz zeigten, wurden ausgeschlossen. Die Messungen erfolgten nach der bekannten Methode des ungleichmäßigen Feldes (vgl. Weiss und Foex, Journ. de phys. et le Radium 5, 1, 275, 744, 895, 1911 usw.). Zur Herstellung höherer Temperaturen diente ein kleiner elektrischer Ofen mit Nichrombandwicklung; der Fehler in der Temperaturbestimmung betrug weniger als 0,5°; zur Herstellung von niedrigen Temperaturen wurde Kohlensäureschnee und flüssige Luft verwendet. — Der Verf. erhielt bei sechs verschiedenen Salzen die Magnetonzahl 10, in einem Falle

(CuCl₂) die Zahl 9, in fünf Fällen nahezu 9,6 und in drei anderen Fällen 9,11 bzw. 9,76; zurzeit läßt es sich noch nicht entscheiden, ob es sich bei diesen unganzen Zahlen um richtige Momente von beispielsweise 9,6 Magnetonen handelt, oder um das gleichzeitige Vorhandensein von Trägern verschiedener ganzzahliger Momente; das letztere scheint dem Verf. größere Wahrscheinlichkeit zu besitzen. *Gumlich.*

E. Gumlich, W. Steinhaus, A. Kussmann und B. Scharnow. Über Materialien mit hoher Anfangspermeabilität. (I. Mitteilung.) Elektr. Nachr.-Techn. 5, 83—100, 1928, Nr. 2. Nachdem bereits früher hauptsächlich aus rein wissenschaftlichen Gründen die Anfangspermeabilität (A. P.) ferromagnetischer Stoffe, d. h. also die Magnetisierbarkeit derselben bei sehr geringen Feldstärken von der Größenordnung von 0,001 Gauß in die magnetischen Untersuchungen der Reichsanstalt einbezogen worden war, wurden diese Untersuchungen neuerdings in erweitertem Umfang wieder aufgenommen, da die Verwendung der A. P. beim Bau von Telegraphen- und Telephonkabeln (Pupinspulen und Krarupwicklungen) auch praktische Aufgaben stellte. Für den genannten Feldstärkenbereich muß das Material mit einer hohen A. P., die über ein erhebliches Feldstärkenbereich möglichst konstant bleiben soll, auch einen geringen Hysterese- und Wirbelstromverlust verbinden, Bedingungen, die sich zum Teil direkt widersprechen und daher gewisse Kompromisse erfordern. — Als Untersuchungsmethode diente, wie früher schon, zumeist die ballistische Messung zylindrischer Stäbe von möglichst großem Dimensionsverhältnis (hier im allgemeinen $l/d = 55$) in freier Spule, nachdem durch Vergleichsmessungen mit Ellipsoiden des gleichen Dimensionsverhältnisses eine Reduktion auf das Ellipsoid und damit eine einigermaßen genaue Berücksichtigung des Entmagnetisierungsfaktors ermöglicht war. Diese Methode, die bei verhältnismäßig niedriger A. P. recht befriedigende Ergebnisse liefert, wird jedoch mit steigenden Werten der A. P. immer weniger genau, da sich hier die unvermeidlichen kleinen Beobachtungsfehler bei der Messung von \mathfrak{B} sehr stark vergrößert auf den Wert der wahren Feldstärke werfen, und weil damit nicht nur der absolute Betrag von μ_0 , d. h. des aus mehreren Beobachtungswerten von μ für die Feldstärke $\mathfrak{H} = 0$ extrapolierten Wertes, sondern auch besonders das Maß des Anstiegs von μ mit der Feldstärke zu unsicher wird. Es wurden deshalb für genauere Messungen die Proben in Form von ausgehämmerten Drähten von 50 cm Länge und 1 mm Dicke benutzt, die mittels einer Sekundärspule von 2000 Windungen mit dem sehr empfindlichen du Bois-Rubensschen Panzergalvanometer ballistisch oder einfacher und rascher nach einem von Steinhaus entwickelten Wechselstromverfahren (s. W. Steinhaus, ZS. f. techn. Phys. 7, 492, 1926, Nr. 10) untersucht wurden. Derartige Versuche ergaben nun, daß nur bei Materialien mit relativ hoher Koerzitivkraft der gewünschte langsame Anstieg der Permeabilität zu erwarten ist, daß dagegen bei solchen mit geringer Koerzitivkraft die A. P. mit wachsender Feldstärke außerordentlich rasch zunimmt; auf Grund dieser Tatsache, welche Hand in Hand geht mit der anfänglich überraschenden Erscheinung, daß gerade bei den magnetisch harten Materialien der Hystereseverlust durch die ja auf reversiblen Magnetisierungsvorgängen beruhenden Wechselmagnetisierungen im Bereich der A. P. viel kleiner ist als bei den magnetisch weichen Stoffen, konnte man sich späterhin zumeist mit der Messung der A. P., der Koerzitivkraft und des spezifischen Widerstandes begnügen, doch wurden vielfach auch ganze Magnetisierungskurven aufgenommen. — Zunächst wurden die früheren Versuche mit den von der Firma Heraeus (Hanau) und den Glockenstahlwerken Remscheid-Hasten zur Verfügung gestellten, im Vakuum geschmolzenen und dann ausgewalzten Stäben aus reinstem Elektrolyt-

eisen von der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron weitergeführt, dem auch kleine Mengen von Si, Al oder Mn zugefügt worden waren. Vor der magnetischen Messung wurden die zylindrischen Stäbe von 33 cm Länge und 0,6 cm Dicke einem geeigneten thermischen Verfahren unterzogen, das entweder aus einem mehrstündigen Glühen bei Temperaturen zwischen 700 und 900° und langsamem Abkühlen oder einem kurzen Glühen bei 930° und darauffolgendem raschem Abkühlen („Kurzverfahren“) bestand. Es ergab sich, daß auch bei reinem Fe die früher gefundenen Maximalwerte von μ_0 (etwa 400 bis 500) durch geeignete Behandlung bis auf $\mu_0 = 640$ gesteigert werden konnten, daß aber diese Werte von Legierungen mit kleinen Zusätzen von Mn, Al und besonders von Si weit übertroffen wurden, so daß beispielsweise eine Legierung von Fe mit 0,5% Si einen Wert von $\mu_0 = 2000$ bei einer Koerzitivkraft von 0,23 erreichte; da bei höheren Zusätzen derselben Art diese Maximalwerte wieder abnahmen, schließen die Verf., daß der Einfluß der Zusätze nur sekundärer Art ist und hauptsächlich durch Beseitigung der Wirkung von gewissen Verunreinigungen, namentlich in Gasform, in Erscheinung tritt. Die Hystereseschleife des besten Materials steigt außerordentlich steil an und zeigt im Knie einen scharfen Knick (Remanenz ~ 13000), die Maximalpermeabilität erreichte etwa $\mu = 22000$. — Die weiteren Untersuchungen galten den sogenannten reversiblen Fe-Ni-Legierungen mit einem Ni-Gehalt von 30 bis 100%, die nach den später von Arnold und Elmen bestätigten Angaben von Burgess und Aston und von Panebianco besonders günstige Werte der A. P. versprochen. Die Probestäbe wurden zunächst wieder von Heraeus und von den Glockenstahlwerken erschmolzen, zumeist allerdings, der besseren Bearbeitung halber, mit einem Zusatz von 1 bis 2% Mn, dessen namentlich beim spezifischen Widerstand beträchtlicher Einfluß nach Möglichkeit berücksichtigt werden mußte. Bei diesen Versuchen zeigte sich bald eine außerordentliche Abhängigkeit des Wertes der A. P. von der thermischen Behandlung, namentlich von der Abkühlungsgeschwindigkeit. Als Funktion des Ni-Gehalts aufgetragen, zeigte die Kurve von μ_0 nach langsamer Abkühlung von 900° ein Maximum von etwa $\mu_0 = 3000$ bei einem Ni-Gehalt von 50 bis 60%, um dann bis zu 100% Ni etwa auf $\mu_0 = 240$ zu fallen; dieser Abfall war durch einen Anstieg mit dem Maximum von rund $\mu_0 = 2000$ bei etwa 78% Ni unterbrochen. Durch rasche Abkühlung von Temperaturen zwischen 600 und 930° ergab sich dagegen eine Kurve für μ_0 , welche kein Maximum zwischen 50 und 60% Ni zeigte, sondern nur noch eine geringe Einsattelung bei etwa 60% Ni, um weiterhin in außerordentlich steilem Anstieg bei etwa 78% Ni Werte von 8000 bis 10000 für μ_0 zu erreichen, und sodann steil, aber stetig zu den Werten des reinen Ni wieder abzufallen. Auf Grund besonderer Versuche wurde bei diesen Proben die oben als „Kurzverfahren“ bezeichnete thermische Behandlung beibehalten. Neben den Werten von μ_0 wurden natürlich auch die Werte der Koerzitivkraft und des spezifischen Widerstandes bestimmt und in Kurvenform aufgetragen, außerdem für einige Legierungen die Hystereseschleife und die Permeabilitätskurve, aus denen hervorging, daß bei außerordentlich geringer Koerzitivkraft und relativ hoher Remanenz von etwa $\mathfrak{B} = 7000$ die Schleife im Knie einen scharfen Knick aufwies und Sättigung praktisch schon bei einer Feldstärke von 50 bis 100 Gauß erreicht war gegenüber einer Feldstärke von rund 2000 Gauß bei reinem Eisen. Der Maximalwert der Permeabilität erreichte hierbei 70000 bis 80000, war aber natürlich schwer einigermaßen genau zu messen. — Um schließlich die Versuchsbedingungen für die Herstellung der Proben besser in die Hand zu bekommen und rascher die notwendigen Schmelzen herstellen zu können, wurde in der Reichsanstalt ein Vakuumschmelzofen mit Hochfrequenzbetrieb ausgearbeitet (vgl. Steinhaus und Kussmann, ZS. f. Metallkde. 19

346, 1927), der die Herstellung von kleinen Proben im Gewicht von etwa 100 g in wenigen Minuten gestattete und nach Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten gut funktionierte. Daß trotz der guten Durchmischung der Schmelze mit Hilfe der Wirbelströme (Pintcheffekt) die Ergebnisse der magnetischen Messungen in bezug auf Gleichmäßigkeit und Reproduzierbarkeit anfänglich nicht befriedigten, führten die Verf. auf Grund von Schliffbildern auf nachträgliche Saigerungserscheinungen während der Abkühlung zurück, die sich jedoch durch Dauerglühen bei hohen Temperaturen („Homogenisieren des Materials“) beseitigen ließen. Es gelang nun auch, Fe-Ni-Proben ohne bzw. mit wachsendem Mn-Gehalt herzustellen und deren Abhängigkeit von der thermischen Behandlung zu ermitteln; hierbei ergab es sich, daß für reines Material ohne Mn-Zusatz die von Arnold und Elmen angegebene Glühregel (einstündiges Glühen bei 900° und langsame Abkühlen, dann nochmalige kurze Erhitzung auf 600° und rasche Abkühlung) tatsächlich erheblich günstigere Ergebnisse liefert, als das früher verwendete „Kurzverfahren“, während ein erheblicher Mn-Zusatz den Unterschied zwischen langsamer und rascher Abkühlung immer mehr zum Verschwinden bringt. Zur Erklärung des abweichenden Verlaufs der μ_0 -Kurve nach langsamer und rascher Abkühlung lag die Annahme nahe, daß es sich um Bildung von zwei Verbindungen FeNi und FeNi_3 oder FeNi_4 handele, von denen die erstere auch nach langsamer Abkühlung bei Zimmertemperatur noch existenzfähig ist, die zweite dagegen nur nach rascher Abkühlung (vgl. Martensit!), doch wurde diese Vermutung durch röntgenographische Untersuchungen sowie durch Messungen der Magnetostriktion, der elektrischen Leitfähigkeit und der thermischen Ausdehnung (vgl. Alfr. Schulze, ZS. f. techn. Phys. 8, 496, 1927; Phys. ZS. 28, 669, 1927) nicht bestätigt; eine Erklärung für diese eigentümliche Erscheinung steht also noch aus. — Schließlich wird noch auf die außerordentlich starke Verringerung der Koerzitivkraft durch den Zusatz von Mn zu Ni und Ni-haltigen Legierungen hingewiesen, der gerade umgekehrt wirkt wie beim Eisen. Beispielsweise erhielten die Verf. an Legierungen von Ni mit 17 bis 20% Mn A. P. von der Größenordnung von 2000 und mehr, sowie Koerzitivkräfte bis unter 0,02 Gauß; auch die Ni-Fe-Legierungen mit einem Mn-Zusatz bis zu etwa 12% ergaben bei hohen Werten der A. P. (3000 bis 6000) und hohen spezifischen Widerständen (0,4 bis 0,8 Ω pro m/mm²) Koerzitivkräfte zwischen 0,036 und 0,085 Gauß, so daß derartige Legierungen für besondere Zwecke (Transformatoren usw.) besonders gut verwendbar sein dürften.

Gumblich.

Kōtaro Honda, Hakar Masumoto and Seiji Kaya. On the Magnetization of Single Crystals of Iron at High Temperatures. Sc. Reports Tōhoku Univ. 17, 111—130, 1928, Nr. 2. Zunächst untersuchten die Verf. an einem aus einem einzigen Eisenkristall hergestellten Stäbchen von $6,8 \times 2,37 \times 1,59$ mm³ ballistisch die Magnetisierung in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen —190 und 770°. Die Magnetisierungsspule umschloß, von ihm durch ein Wasserkühlungsrohr getrennt, das nichtinduktiv mit Ni-Chromdraht bewickelte Heizrohr aus Porzellan und innerhalb desselben eine geschlossene Röhre aus Quarzglas, welche das Thermolement und die mit der Sekundärspule bewickelte Probe enthielt; die einzelnen Spulenwindungen waren durch Kaolinpulver voneinander getrennt, die einzelnen Lagen durch Glimmerblättchen, die vorher durch Ausglühen von ihrem Gehalt an Kristallwasser befreit waren. Zum Schutz gegen Oxydation wurde vor der Erhitzung das Quarzrohr evakuiert und dauernd von einem schwachen H-Strom durchsetzt. Die Temperaturverteilung des Ofens war gut; zur Herstellung der tiefen Temperatur wurde flüssige Luft in einem Dewargefäß benutzt. Als Entmagnetisierungsfaktor wurde der von Shuddo-

magen für zylindrische Stäbe des gleichen Dimensionsverhältnisses ermittelte Wert verwendet. Die Achse des Stäbchens war um $20^{\circ} 10'$ und $71^{\circ} 10'$ gegen die tetragonalen Kristallachsen geneigt. Die erhaltenen Werte sind in Form von Tabellen und Kurven wiedergegeben. Letztere haben denselben Verlauf wie die schon früher bei Zimmertemperatur von Honda und Kaya (Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 721, 1926) an demselben Stäbchen gefundenen, nämlich einen steilen Anstieg bis etwa $J = 1050$, dann einen Wendepunkt mit darauf folgendem schwächeren Anstieg bis zu etwa $H = 360$ und nach nochmaligem Wendepunkt einen horizontalen Verlauf, nur rücken mit steigender Temperatur die beiden Unstetigkeitspunkte zu immer niedrigeren Feldstärken bzw. Magnetisierungsintensitäten herab und der Sättigungswert nimmt dauernd stetig ab, und zwar von $J_{\infty} = 1741$ bei -190°C über 1710 bei Zimmertemperatur zu 1517 bei 400° und 382 bei 770° ; eine Extrapolation der Kurve auf den absoluten Nullpunkt ergibt den wahren Sättigungswert $J_{\infty} = 1752$. Entsprechend sinken auch die Intensitäten für niedrigere Feldstärken (1, 25 und 200 Gauß), aber erst von höheren Temperaturen ab, während kurz vorher die Temperatur/Intensitätskurven noch einen mäßigen Anstieg zeigen, wie dies ja auch vom gewöhnlichen Eisen bekannt ist. An diese Messungen schlossen sich noch entsprechende mit dem früher schon bei gewöhnlicher Temperatur untersuchten Ellipsoid in Richtung der drei Hauptachsen. Die Beziehungen zwischen Magnetisierung und Temperatur sind für die drei Hauptachsen und für den Stab einander durchaus ähnlich, ebenso die Abhängigkeit des Sättigungswertes von der Temperatur. — Schließlich geben die Verf. noch eine theoretische Erklärung ihrer Versuchsergebnisse auf Grund der von Honda und Okubo bereits früher aufgestellten Theorie (Sc. Reports Tôhoku Univ. 5, 153, 1916), wegen deren auf das Original verwiesen werden muß.

Gumlich.

Kôtarô Honda and Sinkiti Sekito. Two Kinds of Martensite. Nature 121, 744, 1928, Nr. 3054. Auf Grund des experimentellen Ergebnisses, daß die Temperatur/Widerstandskurve von Martensit bei 170 und 270° Schwankungen aufweist, kommen die Verf. zur Überzeugung, daß man zweierlei Arten von Martensit — also der magnetisch und mechanisch sehr harten Lösung von Eisen-carbid in Eisen — zu unterscheiden habe, die sie α - und β -Martensit nennen, und zwar bildet sich die erste, weniger stabile Form an den Grenzflächen des abgeschreckten Körpers, wo die Abschreckung besonders rasch vor sich geht, die letztere mehr im Innern des Körpers, wo die Abkühlung weniger rasch erfolgt. Die Umwandlung geht also nach dem Schema: Austenit $\rightarrow \alpha$ -Martensit $\rightarrow \beta$ -Martensit vor sich. Nach Ansicht der Verf. hat man es somit nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, bei der ersten Unstetigkeit mit einer Ausscheidung oder einem Zerfall von Martensit zu tun, sondern von einem Übergang von α - in β -Martensit. Von den physikalischen Eigenschaften von Austenit und den beiden Martensitarten gilt folgendes:

Spezifisches Volumen	V :	$V_{\text{Au}} < V_{\alpha\text{-Mart.}} < V_{\beta\text{-Mart.}}$
Magnetisierbarkeit	J :	$J_{\text{Au}} < J_{\alpha\text{-Mart.}} < J_{\beta\text{-Mart.}}$
Spezifischer elektrischer Widerstand	R :	$R_{\alpha\text{-Mart.}} < R_{\beta\text{-Mart.}} < R_{\text{Au}}$
Härte	H :	$H_{\text{Au}} < H_{\alpha\text{-Mart.}} < H_{\beta\text{-Mart.}}$

Gumlich.

W. J. Shackelton and I. G. Barber. Abridgment of Compressed Powdered Permalloy Manufacture and Magnetic Properties. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 437—440, 1928, Nr. 6. Die Kerne der zur Erhöhung der

Selbstinduktion in Fernsprechkabeln eingebauten Pupinspulen wurden in letzter Zeit aus isoliertem und stark gepreßtem Eisenpulver hergestellt, wodurch trotz der geringen Permeabilität (Größenordnung 30 bis 40) wegen der geringen Hysterese- und Wirbelstromverluste gute Erfolge erzielt werden konnten. Nach der Entdeckung der magnetischen Eigenschaften des Permalloy durch Arnold und Elmen lag es nahe, zu versuchen, das Eisenpulver durch Permalloypulver zu ersetzen. Über das Ergebnis der dazu notwendigen Versuche wird in dem vorliegenden Aufsatz berichtet. Was zunächst die Herstellung des Pulvers betrifft, so ist es verhältnismäßig leicht, das durch besondere Wärmebehandlung spröde und brüchig gemachte Material zu feinem Pulver zu zermahlen; da jedoch die scharfen Kanten desselben die dünne Isolationssschicht bei der Kompression durchschnitten und so Veranlassung zu starken Wirbelstromverlusten gaben, mußte das Pulver nochmals angelassen, wieder gemahlen, mit dem Isolationsmittel vermischt, gepreßt und der thermischen Behandlung unterworfen werden, die zur Entwicklung der guten magnetischen Eigenschaften des Permalloy unerlässlich ist. Über die Art des Isolationsmittels, das ja auch hitzebeständig sein muß, sind nähere Angaben nicht gemacht. Die Dichte des einem starken Druck unterworfenen Pulvers schwankte zwischen 7,8 und 8,3, sein Widerstand zwischen 1 und $20 \Omega/\text{cm}^3$, die mechanische Festigkeit war sehr befriedigend. Die Anfangspermeabilität des Permalloypulvers ergab sich zwei- bis dreimal so hoch als diejenige des Eisenpulvers und auf einem weiten Feldstärkengebiet konstant, auch der Verlust durch Hysterese und Wirbelströme war insgesamt erheblich geringer als beim Eisenpulver, so daß bei gleicher Wirksamkeit die Abmessungen der Spulen sehr viel kleiner gewählt werden können. *Gumlich.*

Ch. Lapp. Mesure des chaleurs spécifiques vraies du nickel par une méthode électrique directe. C. R. 186, 1104—1106, 1928, Nr. 17. [S. 1925.]

Pierre Weiss. Sur la chaleur spécifique du nickel au-dessus du Point de Curie. C. R. 187, 12—14, 1928, Nr. 1. [S. 1926.]

Albert Sauveur. The widmanstätten structure of iron alloys. Proc. Amer. Phil. Soc. 66, 267—280, 1927. [S. 1864.] *Gumlich.*

V. I. Vaidyanathan. On the Diamagnetic Susceptibilities of Gases at Low Pressures. Phil. Mag. (7) 5, 380—386, 1928, Nr. 28. Mit dem kürzlich nach Phys. Rev. (2) 30, 512, 1927 an dieser Stelle beschriebenen Apparat, der bereits zur Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität von Dämpfen organischer Flüssigkeiten gedient hatte, mißt der Verf. auch die Suszeptibilität von N_2 , Ar und CO_2 bei niedrigen Drucken zwischen 0 und 560 mm und findet, abweichend von Glaser, innerhalb der auf 5% geschätzten Genauigkeit eine Proportionalität zwischen Suszeptibilität und Druck. Die Ergebnisse für die auf 0°C und 760 mm Druck reduzierte Volumensuszeptibilität χ_0 , die spezifische Suszeptibilität χ_s und die Molekularsuszeptibilität χ_m sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Gas	$\chi_0 \cdot 10^6$	$\chi_s \cdot 10^6$	$\chi_m \cdot 10^6$
N_2	— 0,000 58	0,46	12,9
Ar	— 0,001 13	0,635	25,3
CO_2	— 0,000 9	0,465	20,5

Ein Vergleich mit den bisher von Soné, Hector, Glaser und Lehrer gefundenen Werten, die auch unter sich schon erheblich differieren, ist beigelegt. *Gumlich.*

J. Huggett et G. Chaudron. Étude thermomagnétique du sesquioxyde de fer attirable à l'aimant. C. R. 186, 1617—1619, 1928, Nr. 24. Die Verff. untersuchen thermisch die magnetischen Eigenschaften des von Malaguti im Jahre 1863 entdeckten ferromagnetischen Eisensesquioxids und finden dieselben außerordentlich stark abhängig von der Herstellung und von den Verunreinigungen; der Curiepunkt schwankt zwischen 600 und 800° C. *Gumlich.*

D. M. Bose und H. G. Bhar. Untersuchungen über Paramagnetismus. Über die magnetischen Momente der Ionen von Elementen der Übergangsgruppen. ZS. f. Phys. 48, 716—721, 1928, Nr. 9/10. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der mit der Curieschen Waage ausgeführten Messungen der Suszeptibilität von Salzen mitgeteilt, deren Kationen den Übergangsgruppen im periodischen System angehören; die Zahl ihrer Weiss'schen Magnetonen wird mit der nach der Hundschen und nach der Boseschen Formel berechneten verglichen. *Gumlich.*

Mlle Paule Collet et Francis Birch. Le paramagnétisme du fer dans le ferricyanure de potassium. C. R. 187, 35—36, 1928, Nr. 1. Die Atommomente der Eisenverbindungen sind zurzeit noch ziemlich unsicher. Frühere, im Intervall 25°:—180° ausgeführte Messungen von Honda und Ishiwaras (Sc. Reports Tôhoku Univ. 3, 303, 1914) an festem Ferricyanür hatten für den Curiepunkt $\theta = -49^\circ$ abs. und für das Atommoment des Eisens 13 Magnetonen ergeben. Die Verff. nahmen diese Messungen nach der Anziehungsmethode im ungleichförmigen Felde bei höheren Temperaturen an sehr reinem Salz mit möglichster Genauigkeit wieder auf und erhielten aus zwei Reihen zwischen 0 und +250° bei guter linearer Beziehung zwischen $1/\chi$ und T für den Curiepunkt -13° abs. und für die Magnetonenzahl 11,95 (ein Magneton = 1126,5), während eine dritte, etwas weniger genaue Messungsreihe zwischen 0 und -80° den von Honda und Ishiwaras erhaltenen Wert von 13 Magnetonen zu bestätigen scheint; danach würde das Eisenatom im Ferricyanür wie bei den normalen Ferrisalzen mehrere Momente annehmen können. *Gumlich.*

M. E. Bergmann. Die Hysteresewärme bei drehender Ummagnetisierung. Elektrot. ZS. 49, 723—725, 1928, Nr. 19. *Gumlich.*

N. H. Frank. Die Fortpflanzung elektrischer Wellen in Kabeln mit zwei Isolationsschichten. Ann. d. Phys. (4) 86, 422—434, 1928, Nr. 11. Der Verf. löst zunächst nach den von Sommerfeld entwickelten Methoden die Maxwell'schen Gleichungen für den Fall eines Drahtes, der von zwei koaxialen isolierenden Schichten verschiedener Dielektrizitätskonstante (ϵ_2 und ϵ_3) und schließlich von einem leitenden Mantel umgeben ist. Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektrischen Welle ergibt sich ein Ausdruck von der Form

$$v^2 = \frac{c^2}{\epsilon_2 \epsilon_3} \left\{ \frac{\epsilon_3 \ln \frac{C}{B} + \epsilon_2 \ln \frac{B}{A}}{\ln \frac{C}{B} + \ln \frac{B}{A}} \right\}.$$

A ist der Radius des inneren Drahtes, B und C sind die äußeren Radien des inneren bzw. äußeren Isolators. Die Formel gilt unter der Voraussetzung, daß die Leiter als nahezu ideal und die Isolatoren als reine Dielektrika betrachtet werden dürfen, und daß die Wellenlänge der Welle lang ist im Vergleich zur Dicke des Kabels. Unter diesen Umständen ist v unabhängig von der Frequenz.

Experimentell wird die Formel nach einer Methode geprüft und weitgehend bestätigt, die der von P. O. Pedersen zur Messung kurzer Zeiten mittels der Lichtenbergschen Figuren entwickelten nachgebildet ist, und die sich nun auch als zur Messung von Dielektrizitätskonstanten geeignet erweist. Ein Stromstoß wird geteilt zu zwei auf einer photographischen Platte ruhenden Elektroden geführt; aus der Lage der Trennungslinie der beiden elektrischen Figuren auf der Platte lassen sich kleine Gangunterschiede zwischen den beiden Wegen bestimmen.

K. Przibram.

Hans Bartels. Über den Einfluß des Phasenmaßes und der Dämpfung bei der Übertragung von modulierten Wellen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 260—272, 1928, Nr. 1. Überträgt man über ein System mit dem Phasenmaß a und der Dämpfung b modulierte Schwingungen, so wird man nach der Gleichrichtung ein Niederfrequenzband erhalten, das außer den durch die Modulation und Gleichrichtung bedingten Veränderungen noch Abweichungen zeigen wird, die durch die Übertragungseigenschaften des Systems bedingt sind. Für die verzerrungsfreie Wiedergabe der Niederfrequenz sind 1. beide Seitenfrequenzen zu übertragen, 2. es muß $da/d\omega$ eine gerade Funktion von $(\omega - \omega_0)$ sein und 3. b ebenfalls eine gerade Funktion von $(\omega - \omega_0)$ sein. Bei Übertragung eines Niederfrequenzbandes treten noch bei Einhaltung der Bedingung 2. Phasenverzerrungen und bei 3. lineare Verzerrungen ähnlich der unmodulierten Übertragung von Wellen für das übertragene Niederfrequenzband auf. Sie verschwinden, wenn $da/d\omega = 0$ und $db/d\omega = 0$ wird. Es werden sowohl für die Zweiseiten- als auch Einseitenbandübertragung bei beliebigen Phasen- und Dämpfungsverzerrungen des Systems die Verzerrungen der gleichgerichteten Niederfrequenzwelle angegeben, wobei es sich zeigt, daß sowohl lineare, nichtlineare und Phasenverzerrungen des Niederfrequenzbandes auftreten. Berücksichtigt man die Einschwingvorgänge, so zeigt es sich, daß unter den angegebenen Voraussetzungen das zu übertragende Niederfrequenzband durch die Interferenz beider Seitenbänder früher begrenzt werden kann als durch die Einschwingzeiten. Es wird dann die Einseitenbandübertragung besser. Bei Berücksichtigung der zulässigen Einschwingzeiten findet man, daß bei Übertragung von Trägerfrequenztelegraphie meistens Zweiseitenbandübertragung, bei Übertragung von Trägerfrequenztelephonie oft Einseitenbandübertragung vorteilhafter ist.

Scheel.

Karl Pohlhausen. Die Feldkräfte auf die Glühdrähte von Elektronenröhren. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 109—119, 1928, Nr. 1. Es werden Formeln zur Berechnung der elektrostatischen Kräfte auf die Glühdrähte von Elektronenröhren abgeleitet. Dabei werden speziell Anordnungen mit zylindrischer Anode behandelt, bei denen die Glühdrähte auf der Mantelfläche eines mit der Anode coaxialen Zylinders in gleichen Abständen verteilt sind. Ort und Größe des Minimums der Kraft werden berechnet. Weiter werden die Kräfte ermittelt für Anordnungen, bei denen in der Achse des Anodenzylinders noch eine zentrale Stütze angebracht ist. Es zeigt sich, daß bei hinreichend großer Zahl von Glühdrähten der Einfluß dieser Stütze vernachlässigt werden kann. Für ein ausgeführtes Beispiel eines Glühventilrohres zur Erzeugung hochgespannten Gleichstromes ergibt sich bei 100 kV und zehn Glühdrähten eine Kraft von 2,12 g pro Zentimeter Länge eines Drahtes. Ist eine Mittelstütze vorhanden, so erhöht sich die Kraft um 7%.

Scheel.

D. C. Prince und F. B. Vogdes. Vacuum Tubes as Oscillation Generators. Part V. Gen. Electr. Rev. 31, 388—394, 1928, Nr. 7. Fünfter Teil eines zu-

sammenfassenden Berichtes. Enthält das Verhalten von Vakuumröhren beim Erregen gekoppelter Schwingungskreise. *Güntherschulze*

W. Budde. Über den Wellenwiderstand von inhomogenen Ketten und von Leitungen mit stetig veränderlichen Parametern. *Elektr. Nachr.-Techn.* 2, 425—444, 1925, Nr. 12. Der Wellenwiderstand einer Kette von beliebig vielen verschiedenartigen Vierpolen (Leitungen und Kunstschaltungen) kann mittels allgemeiner Gleichungen, die aufgestellt und bewiesen werden, als Funktion von Wellenwiderstand und Fortpflanzungsmaß der einzelnen Vierpole berechnet werden. An Hand der Gleichungen wird das Verhalten des Wellenwiderstandes einer beliebigen Kette in den Grenzfällen sehr kleiner und großer Dämpfung untersucht, namentlich mit Hinblick auf die durch Inhomogenitäten bedingten Abweichungen des Wellenwiderstandes vom Sollwert. Die Gleichungen werden erweitert auf den Fall einer Leitung mit stetig veränderlichen Parametern R, L, C, G . Hinsichtlich der Schwingungserscheinungen des Wellenwiderstandes besteht Analogie zu den vorher behandelten Fällen der inhomogenen Kette. Für die Aufgabe der Beseitigung bzw. Verminderung der Wellenwiderstandsschwankungen einer gegebenen Kette durch eingefügte Kunstglieder gibt es mehrere prinzipiell verschiedene Lösungen. Ferner wird ein Vorschlag zur Ausgleichung von Wellenwiderstandsschwankungen einer aus einem pupinisierten Kabelende und anschließenden, nicht pupinisierten Leitungen (Freileitung oder Krarupkabel) bestehenden Linie gemacht. *Sewig.*

Richard Feldtkeller. Zur Konstruktion des Eingangswiderstandes symmetrischer Vierpole. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 254—259, 1928, Nr. 1. Die bei Untersuchung der Betriebsdämpfung symmetrischer Vierpole gefundenen Vorteile der Schwingungswiderstände als Vierpolparameter bestätigen sich bei der Bestimmung des Eingangsscheinwiderstandes aus dem Belastungswiderstand. Es wird ein Verfahren beschrieben, den Scheinwiderstand durch aufeinanderfolgende Spiegelung des Belastungswiderstandes an einem Kreise und einer Geraden zu finden. *Scheel.*

Milan Vidmar. Eine neue Stromkraftgefahr. *Arch. f. Elektrot.* 20, 180—187, 1928, Nr. 2. Die Stromkraft, d. h. die Kraft, mit der beim Transformator die Wicklungen unter der Stromeinwirkung beansprucht werden, ist nicht konstant, sondern ändert ihre Größe periodisch mit der Betriebsfrequenz. Die äußere Wicklung kommt dadurch in Schwingungen. Es wird die Schwingungsgleichung aufgestellt und gezeigt, daß bei einer Eigenfrequenz des äußeren Kupferzylinders, die gleich der doppelten Betriebsfrequenz ist, Resonanz und damit die Zerstörung der Wicklung eintritt. Bei den heute erreichten Abmessungen der Transformatoren besteht diese Gefahr allerdings noch nicht, so daß die behandelte Stromkraftresonanz vorläufig nur theoretische Bedeutung besitzt. *H. E. Linckh.*

Ernst Weber. Das Schalten magnetisch gesättigter, fremderregter Gleichstromkreise. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 7, 144—168, 1928, Nr. 1. Die Tatsache, daß sich bei geeigneter Umzeichnung sowohl die Magnetisierungskurven der verschiedenen Eisenarten, als auch die Leerlaufcharakteristiken der moderneren Gleichstrommaschinen je durch eine mittlere Normalcharakteristik ersetzen lassen, wurde aufgedeckt und für diese Normalcharakteristik ein einfacher mathematischer Ansatz gegeben, der schon früher für die Synchronmaschinen in ähnlicher Weise aufgestellt wurde. Mit Hilfe dieser mathematischen Ersatzkurve lassen sich die Schaltvorgänge in fremderregten Gleichstromkreisen

allgemein behandeln, und es wurden die beiden Sonderfälle des rein eisen-
geschlossenen Stromkreises (etwa als Eisenproben für die Aufnahme der Magneti-
sierungskurve oder ähnliches) und der fremderregten Gleichstrommaschine aus-
führlich dargestellt. Die Art der Fassung der Normalcharakteristik erlaubt die
Wiedereinführung einer absoluten Zeitkonstanten, die nur von den Festwerten
des Stromkreises und nicht, wie bei der graphischen Methode, von den Endwerten
von Strom und Spannung abhängt. Die numerische Zeitfunktion, welche dann
den Verlauf des Stromes beschreibt, ist allerdings von den Stromstärken in hohem
Maße abhängig und weist gegen Stromkreise mit geradliniger Charakteristik
wesentliche Unterschiede auf, die eingehend besprochen werden. Endlich werden
auch für die wichtigeren Schaltvorgänge, wie Einschalten, Kurzschließen und
Kommutieren für die beiden betrachteten Stromkreise Zahlentabellen und Kurven-
darstellungen der numerischen Schaltzeiten gegeben. Eine Zusammenstellung
der erhaltenen Formeln am Ende der Arbeit soll den praktischen Gebrauch er-
leichtern. *Scheel.*

Hess. Zur Theorie des kompensierten Asynchronmotors. Arch. f.
Elektrot. 20, 1—24, 1928, Nr. 1. Das Stromdiagramm und seine Punkte besonderer
Eigenschaft werden für den Heylandmotor berechnet und aufgezeichnet, und
es wird ein Vergleich mit dem kompensierten AEG- und Sachsenwerkmotor an
Hand der bisher darüber erschienenen Arbeiten vorgenommen. Ferner werden
die Kompensationsbedingungen besprochen und die Geraden besonderer Eigen-
schaft im Stromdiagramm angegeben. Im Anhang werden für Vergleichsmotoren
der drei Bauarten die Kurven für den Leistungsfaktor und die Kupferverluste
in Abhängigkeit von der Leistung bei verschiedener Bürstenstellung aufgetragen.
Schließlich wird für den Heylandmotor das Gebiet der Bürstenstellung ermittelt,
für das mit Rücksicht auf die Erwärmung Dauerbetrieb möglich ist.

H. E. Linckh.

Michael Liwischitz. Anordnungen zur Erhöhung der Überlastungs-
fähigkeit von Asynchronmaschinen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-
Konz. 7, 120—133, 1928, Nr. 1. Es wird eine Reihe von Anordnungen beschrieben,
die eine Steigerung der Überlastungsfähigkeit von Asynchronmaschinen er-
möglichen. Die einfachsten Anordnungen dieser Art bestehen aus einer Kom-
mutatormaschine und einem rückwirkungslosen Stromtransformator, mit deren
Hilfe die Streuung der Maschine aufgehoben wird. Das Stromdiagramm ist
in diesem Falle kein Kreis, sondern eine gerade Linie. Etwas komplizierter sind
die Anordnungen, bei denen die Streuung der Hauptmaschine bestehen bleibt,
und zur Erhöhung der Überlastungsfähigkeit die Schlupf-EMK künstlich ver-
größert wird. In diesem Falle wird die Schlupf-EMK einer besonderen Asynchron-
maschine, die mit der Hauptwelle mechanisch gekuppelt ist, oder einer Hilfs-
wicklung im Läuferkreis der Hauptmaschine oder den Hauptschleifringen
entnommen und über eine Kommutatormaschine in den Läuferkreis der Haupt-
maschine wieder eingeführt. Das Stromdiagramm wird hier durch einen Kreis
dargestellt. Netzkupplungsumformer, die so ausgebildet sind, daß das Dreh-
moment der Hauptmaschine unabhängig von ihrem Schlupf ist, arbeiten jedenfalls
mit aufgehobener Streuung. Auch bei ihnen ist eine Kippgrenze nicht vorhanden.

Scheel.

A. Leonhard. Die selbsterregte Drehstromerregermaschine mit kurz-
geschlossener Ständerwicklung. Arch. f. Elektrot. 20, 129—139, 1928,
Nr. 2. Die Maschine wird zuerst als selbständiger Generator auf beliebige Be-
lastung arbeitend untersucht. Es wird gezeigt, daß mit einfachen Figuren in
einem Widerstand-Selbstinduktion-Koordinatensystem Spannung und Frequenz

ermittelt werden können. Beim Betrieb als Erregermaschine für einen Asynchronmotor wird die Bedingung für Selbsterregung bei Leerlauf angegeben und das bei verschiedenem Schlupf des Asynchronmotors bei diesem auftretende Läuferstrom und damit auch das Primärdiagramm ermittelt. Weiter wird der Einfluß der Maschinenkonstanten der Erregermaschine auf das Stromdiagramm und die Festsetzung der Konstanten beim Entwurf der Maschine besprochen.

H. E. Linckh.

W. A. Tolwinski und S. M. Hochberg. Asynchrone Betriebsweisen der Drehstrominduktionsmaschine bei doppelter Speisung von einer und demselben Netze. Arch. f. Elektrot. **20**, 162—179, 1928, Nr. 2. Die Verf. zeigen, daß beim doppeltgespeisten Induktionsmotor entgegen der bisherigen Anschauung auch eine asynchrone Betriebsweise möglich ist, wenn erst nach normalem Anlauf als einfach gespeister Motor die zweite Wicklung an das Netz angeschlossen wird. Die asynchrone Betriebsweise wird bei gleicher und bei entgegengesetzter Drehrichtung des Stator- und Rotorfeldes untersucht. Die Charakteristiken des doppeltgespeisten Motors werden aufgestellt und die gegebenenfalls ungünstige Rückwirkung auf das Netz wird besprochen. Eine praktische Bedeutung hat die asynchrone Betriebsweise des doppeltgespeisten Induktionsmotors vor allem wegen des erforderlichen hohen Leerlaufstromes nicht.

H. E. Linckh.

Emil Rappel. Über das Anlaufmoment von Einankerumformern bei gleichstromseitigem Anlauf und zugeschalteter Transformatorsekundärseite. Arch. f. Elektrot. **20**, 24—36, 1928, Nr. 1. Bei dem meist üblichen Anlauf der Einankerumformer von der Gleichstromseite mit zugeschalteter Transformatorsekundärseite wird das Ankerdrehmoment gegenüber dem normalen Motoranlauf vermindert, da ein Teil des zugeführten Gleichstromes über die Schleifringe in die Drehstromseite fließt. Außerdem schwankt das Moment je nach der Lage der Schleifringanschlußpunkte relativ zu den Kommutatorbürsten zwischen einem maximalen und minimalen Werte. Der Minimalwert des Drehmoments wird für den drei- und den sechsphasigen Umformer berechnet. Es ergibt sich, daß die Vergrößerung des Anfahrstromes gegenüber dem normalen

Motoranlauf beträgt beim Dreiphasenumformer $K_3 = 4 \frac{3 + \lambda_3}{12 + \lambda_3}$, beim Sechsphasenumformer $K_6 = 1 + \lambda_6$, wobei $\lambda_3 = \frac{4}{3} r_a / r_t$ und $\lambda_6 = \frac{2}{3} r_a / r_t$ mit r_a = Ankerwiderstand und r_t = Transformatorphasenwiderstand. An einer Reihe von ausgeführten Einankerumformern wurde gefunden $K_3 = 1,9$ bis $2,4$ und $K_6 = 2,25$ bis $3,5$.

H. E. Linckh.

Wilhelm Peters. Über die Belastungsfähigkeit von Hochstromerdungen und verwandte starkstromtechnische Erwärmungsprobleme. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **7**, 77—108, 1928, Nr. 1. Nach Aufstellung der Grundgesetze der Wärmebewegung im elektrischen Strömungsfeld und Zusammenstellung der zur Vergütung stehenden mathematischen Lösungsmethoden werden die Temperaturfelder von Erdungen zur Bestimmung ihrer Belastbarkeit berechnet. Es wird zunächst der stationäre Zustand untersucht, und hierbei werden die verschiedenen Elektrodenformen und Kühlverhältnisse: die Elektrokühlung, die Erdoberflächenkühlung und Strahlung in ihrer Wirkung auf die Stromerwärmung miteinander verglichen. Es ergibt sich, daß die höchstzulässige Erdungsspannung, mit der eine Elektrode mit Rücksicht auf die Boden Erwärmung stationär betrieben werden kann, unabhängig von der Elektrodenform im einzelnen ist und durch Kühlung von etwa 150 bis auf 350 Volt erhöht werden kann. Bei Dauerbelastung muß daher der Erdwiderstand um so kleiner sein,

je größer die Stromaufnahme ist, was auf große Abmessungen bzw. Parallelschaltung von Einzelelektroden führt. Auf Erdoberflächenkühlwirkung ist im allgemeinen nicht zu rechnen. Die stationären Grenzströme sind sehr gering entsprechend der sehr kleinen Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Die Belastungsfähigkeit hängt daher lediglich bei vorübergehenden, kurzen Belastungen von der hohen Wärmekapazität des Erdreichs (Wassergehalt) ab, die einen Strombelag der Elektrodenfläche von 100 A/m^2 einige Minuten lang aufnimmt, ohne daß das Wasser herausdampft und somit die Stromführung unterbrochen wird. Die Untersuchung des thermischen Ausgleichsvorgangs ergibt den Temperaturgang nach Ein- und Abschalten des Erdstromes. Aus dem Erwärmungsvorgang ersieht man, daß mit einer merklichen Wärmeabströmung erst nach einigen 100 Stunden Einschaltdauer gerechnet werden kann. Auch die Elektrodenkühlung wird daher erst nach entsprechend langer Belastungszeit wirksam, da der Kühlstrom nur langsam in der Heizzone vorrückt und das Temperaturmaximum nach außen in seine stationäre Zone schiebt. Es werden Mittel zur Erhöhung der Belastungsfähigkeit von Erden angegeben. Die Stabilitätsuntersuchung ergibt, daß eine gleichmäßige Stromverteilung an der Elektrodenfläche erstrebt werden soll, was zugleich der Bedingung geringsten Widerstandes bei gegebener Fläche entspricht. Weitere Anwendungen der Rechnungen, z. B. zur Ermittlung der Kontakt Erwärmung bei Schaltern, der Erwärmung von Maschinen und anderes sind angeführt. Auch hier regelt sich der Temperaturanstieg im allgemeinen nach einem komplizierteren als logarithmischen Gesetz.

Scheel.

Franz Ollendorff. Studien über das Jochfeld von Transformatoren. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 33—76, 1928, Nr. 1. *Güntherschulze.*

H. Wessner. Der Schutz von Hochspannungsnetzen gegen Überspannungen unter besonderer Berücksichtigung des Erdschlußschutzes. ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 1123—1126, 1928, Nr. 32. Einige allgemeine Ausführungen über Entstehung und Bekämpfung von Wanderwellen in Hochspannungsnetzen. Von den Apparaten zur Bekämpfung des Erdschlusses werden der Löschtransformator von Bauch, die Dissonanzspule von Jonas und die Petersensche Erdschlußspule im Prinzip und einigen konstruktiven Einzelheiten beschrieben.

Sewig.

6. Optik aller Wellenlängen.

P. Villard. Sur les actions chimiques des radiations. Remarques au sujet d'une interprétation. C. R. 186, 1669—1673, 1928, Nr. 25. Es werden die Unterschiede zwischen der von Belliot (C. R. 185, 1463, 1927) entwickelten Theorie des photographischen Prozesses und der vom Verf. vertretenen Auffassung hervorgehoben. Vor allem wird nur durch die letztere das unterschiedliche Verhalten der durch sichtbares Licht und Röntgenstrahlen erzeugten latenten Bilder gegenüber der Solarisation erklärt.

H. Kuhn.

Georg Placzek. Über ponderomotorische Wirkungen des Lichtes auf ungeladene submikroskopische Körper im elektrischen Felde. ZS. f. Phys. 49, 601—603, 1928, Nr. 7/8. Verf. findet, daß ungeladene Teilchen der Größenordnung 10^{-5} cm aus Se, Fe, Ag und Hg, die in einem Ehrenhaftschen Kondensator im homogenen elektrischen Felde bei Feldstärken bis zu 20 kV/cm und konzentriertem Lichtstrahl beobachtet wurden, sich entweder in oder ent-

gegengesetzt der Richtung der elektrischen Feldstärke unabhängig von der Richtung der Wellennormalen bewegen. Eine Erklärung steht aus, da eine solche sowohl auf photoelektrischer Basis (Absorption des ultravioletten Lichtes durch die in den Weg der Lichtstrahlen gestellten Glaslinsen und Glasfenster) als auch durch Richtwirkung des elektrischen Feldes (Energie des elektrischen Feldes = quadratische Funktion der Ladungen bzw. der Potentiale der Leiter) neben Radiometerkräften senkrecht zur Richtung des beleuchtenden Strahles zu versagen scheint.

Sext

Irma Bleibaum. Zum Problem des Radiometers. ZS. f. Phys. **49**, 590—600, 1928, Nr. 7/8. Verf. diskutiert eigene, in Tübingen als Dissertation ausgeführte Versuche, welche beweisen, daß es sich bei der Radiometerwirkung am Einplattenradiometer bei hohen Drucken um den Einsteinschen Randeffect und nicht um einen Flächeneffect handelt. (Ähnliche Versuche mit dem gleichen Ergebnis wurden übrigens schon viel früher in Amerika angestellt. Der Ref.)

Sext

L. R. Koller. The Photo-electric Cell. Gen. Electr. Rev. **31**, 373—375, 1928, Nr. 7. Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise der Photozellen der General Electric Co.

Güntherschulze

Clayton H. Sharp. Various applications of the photoelectric cell with amplifier to photometry. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 303—304, 1926, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Kombination von Photozelle und Verstärker vergrößert die Genauigkeit und verkürzt die Einstellzeit beim Photometrieren. Eine ähnliche Einrichtung kann mit Vorteil als Empfänger bei spektrophotometrischen Arbeiten verwendet werden. Anwendung bei der Temperaturbestimmung von Glühlampenfäden.

Knipping

A. Mickwitz. Selenzellen als Kolorimeter. ZS. f. anorg. Chem. **171**, 285—311, 1928, Nr. 3/4. Der Verf. beschreibt nach einem Überblick über frühere Versuche, Selen als Indikator für Lichtabsorptionen zu verwenden, ein zur Untersuchung stark verdünnter Lösungen konstruiertes Selenzellenphotometer von einfachem Aufbau. Sein Verfahren besteht darin, Lösungen des zu untersuchenden Stoffes in verschiedenen Konzentrationen mit einer gleich starken Wasserschicht durch galvanometrische Messungen der Lichtströme zu vergleichen und die Trägheit der Selenzellen dadurch auszuschalten, daß abwechselnd mit Belichtungszeiten von 20 Sekunden und Erholungszeiten von 40 Sekunden gearbeitet wird. Für die ersten Versuche wurde unfiltriertes weißes Licht benutzt, später kamen Lichtfilter zur Anwendung. Als besonders geeignete Selenzellen erwiesen sich die Fabrikate der Akt.-Ges. Radiologie, Berlin. Es werden Absorptionsmessungen an CuSO_4 - und $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösungen mitgeteilt, und es wird über selenkolorimetrische Kupferbestimmungen in reinen CuSO_4 -Lösungen bei einem Gehalt der zur Analyse benutzten 6 cm^3 von 0,78 bis 33 mg met. Cu berichtet, wobei das Verfahren auch auf Kupferlegierungen angewandt wird. Weitere Mitteilungen betreffen die Lichtabsorptionen von kolloidalen Eisensulfidlösungen und selenkolorimetrische Eisenanalysen bei einem Gehalt von $28,8 \cdot 10^{-6}$ bis $108 \cdot 10^{-6}$ g met. Fe in 6 cm^3 Lösung. Die von Weigel auf dem Leitfähigkeitswege gefundene Löslichkeit des gefällten Ferrosulfids wird bestätigt, und es wird gezeigt, daß die Diskrepanz dieses Wertes mit demjenigen von Bruner und Zawadzki auf Grund von Gleichgewichtsstudien gefundenen sich auf rechnerischem Wege beseitigen läßt, wobei die dazu benutzten Gleichungen über die Ausfällungsform des Ferrosulfids einen Aufschluß geben.

C. Müller.

Todesco. Su di un nuovo metodo per l'osservazione di piccolissime birifrangenze. *Lincei Rend.* (6) 7, 394—399, 1928, Nr. 5. Der Verf. gibt eine Verstärkeranordnung zur Verstärkung photoelektrischer Ströme an, bei der eine Ein- und eine Zweigitterröhre verwendet werden. Die Ströme durch die beiden werden gegeneinander abgeglichen, so daß ein zwischen den Röhren parallel geschaltetes Milliampereometer stromlos wird. Die Alkalielektrode der Photozelle ist mit einem Gitter der Zweigitterröhre verbunden; wird sie belichtet, so wird das Stromgleichgewicht zwischen den Röhren gestört, und ein an Stelle des Milliampereometers eingeschaltetes Galvanometer zeigt einen Strom an, der unter geeigneten Bedingungen der Belichtung der Zelle proportional ist. Die Anordnung wird zunächst zur Messung kleiner Doppelbrechungen in gepreßtem Glase benutzt (Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols). Unter Benützung der Messungsergebnisse von Pockels ergibt sich, daß ein Teilstrich der Galvanometerskala einem Gangunterschied von nur $2,5 \cdot 10^{-6} \lambda$ entspricht, wobei das Maximum der Empfindlichkeit noch nicht erreicht ist. Weitere Anwendungsmöglichkeiten werden besprochen, und es wird erwähnt, daß z. B. der Majoranaeffekt an einem Eisensol schon mit einem einfachen permanenten Magnet demonstriert werden kann. *K. Przibram.*

Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima. Interferential Collimator and Prisms. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 8, 215—223, 1928, Nr. 144. Ein Fabry-Perot-Interferometer besitzt Nachteile. Verff. kombinieren es, um solche zu vermeiden, mit der Kollimatorlinse oder dem Dispersionsprisma des Spektrographen. Wie und mit welchem Erfolg dies geschieht, erkennt man am besten aus den Abbildungen der Arbeit selbst. *Knipping.*

C. V. Boys. Solid Dipleidoscope Prisms. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 119, 489—505, 1928, Nr. 783. Verf. schildert die Geschichte des Dipleidoskops, eines kleinen Instrumentchens, das früher oft zur Bestimmung der Mittagszeit benutzt wurde. Sein wesentlicher Teil ist ein Prisma, das keine Pyramidalfehler haben darf, in dem ein direktes und ein zweimal reflektiertes Sonnenbildchen sich entgegenlaufen. Dieses Prisma war früher zusammengebaut aus zwei Spiegelstreifen und einer Glasplatte. Verf. untersucht eingehend die günstigste Form für ein festes Prisma, beschreibt ein fertiges Instrument und macht Bemerkungen über Anwendung solcher und ähnlicher Prismen bei astronomischen Instrumenten, speziell beim Prismenastrolabium. *Knipping.*

P. Ramsthaler. Über Einzellinsen mit einer asphärischen Fläche. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* 49, 143—144, 1928, Nr. 11. *Güntherschulze.*

E. B. Wedmore. A novel high speed camera. *Journ. scient. instr.* 4, 345—347, 1927, Nr. 11. Kurze Beschreibung eines verhältnismäßig einfachen Aufnahmeapparats für etwa 1000 Bilder in der Sekunde. Charakteristisches Hauptteil ist ein rotierendes Linsenrad. Einzelheiten im Original. *Knipping.*

A. Rüttenauer. Physikalische Untersuchungen an Gläsern erhöhter Ultraviolett durchlässigkeit. *Sprechsaal* 61, 453—455, 467—468, 1928, Nr. 23 und 24. Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der ultraviolett durchlässigen Gläser bespricht der Verf. ihre physiologische Bedeutung. Die neueren, technisch hergestellten Ultraviolettgläser werden als Fenstergläser oder als Hüllen künstlicher Ultraviolettstrahler verwendet. Die biologisch wichtigen Strahlen liegen zwischen 320 und 280 m μ und sind für den

Aufbau des organischen Körpers und zur Verhütung von Krankheiten wichtig. Bei der Prüfung von Ultraviolettgläsern auf Durchlässigkeit im therapeutischen Gebiet geben unter denselben Bedingungen aufgenommene Absorptionsspektrogramme nur einen qualitativen Anhalt, was an den Absorptionsspektrogrammen von Ultraviolglas und einem Versuchsglas gezeigt wird. Quantitative Prüfungen der Ultraviolettdurchlässigkeit werden in erster Linie ausgeführt mittels der photographischen Spektralphotometrie unter Zuhilfenahme bekannter Intensitätsmarken. Eine weitere Methode besteht darin, mittels Cadmiumzelle und Elektrometers die Gesamtdurchlässigkeit von Gläsern in einem begrenzten Spektralbereich vergleichend zu bestimmen. Diese Methode ist sehr einfach, ergibt jedoch nur relative Werte, und zwar für einen Spektralbereich, der nicht genau mit dem der therapeutischen Wirksamkeit übereinstimmt; sie gestattet jedoch, unter Zuhilfenahme eines lichtstarken Quarzspektrographen auch quantitative Bestimmungen der Ultraviolettdurchlässigkeit bis hinab zu $\frac{1}{100}\%$. Zuletzt wird eine vereinfachte, quantitative, photographische Methode ausführlich besprochen. Sämtliche Ultraviolettgläser verlieren durch intensive Ultraviolettbestrahlung an Durchlässigkeit (für 1 mm Glasdicke 85 bis 42% der anfänglichen Durchlässigkeit) und erreichen nach einer bestimmten Bestrahlungszeit einen Grenzwert der Durchlässigkeit. Der Abfall ist um so größer, von je geringerer Wellenlänge die auftreffende Strahlung ist. Die Durchlässigkeit eines oxydierend geschmolzenen Glases blieb praktisch unverändert, während die Durchlässigkeit von reduzierend geschmolzenem Glas mit derselben Zusammensetzung von einem höheren Anfangswert beinahe auf den Wert des ersten fiel. Der Abfall der Durchlässigkeit beruht also wahrscheinlich auf einer Reoxydation des Eisens. Die Ultraviolettdurchlässigkeit nimmt bei höheren Temperaturen ab (für den Spektralbereich 320 bis 270 m μ um 2 bzw. 10 bzw. 22% der Durchlässigkeit bei 20° C für die Temperaturen 100, 200 und 300° C), und zwar für die kurzwelligen Strahlen stärker als für die langwelligen.

Braun.

E. Berger. Bemerkungen zum Aufsatz von Rüttenauer über „Physikalische Untersuchungen an Gläsern erhöhter Ultraviolettdurchlässigkeit“. Sprechsaal 61, 564, 1928, Nr. 29. Neben Richtigstellungen in der Darstellung der Geschichte der ultraviolettdurchlässigen Gläser wendet sich der Verf. dagegen, daß Rüttenauer ein Schottisches, blau gefärbtes Uviolglas, minder guter Durchlässigkeit mit ungefärbten ultraviolettdurchlässigen Gläsern vergleicht und an den seit 1911 vom Jenaer Glaswerk gemachten Verbesserungen vorübergeht.

Braun.

Gerhard Peters. Zur Theorie der Temperatur- und Dichteabhängigkeit des Brechungsexponenten. Messungen derselben an Flüssigkeiten nach einer interferometrischen Methode. Ann. d. Phys. (4) 86, 494—510, 1928, Nr. 12. Über die Dichte- und Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex von Flüssigkeiten gibt es eine ganze Reihe von optischen und thermodynamischen Theorien. Diese zusammengestellt und in ihren Konsequenzen diskutiert zu haben, ist ein Verdienst des Verf. Insbesondere wird die von Traube aufgestellte Beziehung zwischen der van der Waalschen Konstanten b und dem Kernvolumen von Clausius-Mosotti an Hand der van Laarschen Zahlen graphisch dargestellt und in $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} v = \frac{b}{x}$ umgeformt, wobei x die an die Stelle des idealen

Wertes 4 eintretende jeweilige Verhältniszahl bedeuten soll. Aus dieser Formel werden die Durchschnittsgrößen der Brechungsindizes am kritischen Punkt, am absoluten Nullpunkt und für Siede- und Schmelzpunkt berechnet und in den

van Laarschen Klassen in einer Tabelle zusammengestellt. Getrennt von dem Einfluß der Dichte ist die Wirkung der Temperatur behandelt. Zum Vergleich mit der Theorie wurde eine experimentelle (interferometrische) Methode zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Flüssigkeiten ausgearbeitet und nach ihr Messungen an einer besonders interessanten Substanz, dem Cyanwasserstoff, durchgeführt. Blausäure ist die Flüssigkeit mit dem kleinsten Brechungs-exponenten. Einerseits wurden nun experimentell die dn/dt zwischen 0 und 20° ermittelt und die Brechungsindizes aus einem von Meyer und Hopf für 10° angegebenen Wert errechnet, andererseits wurde das spezifische Gewicht der Blausäure und seine Temperaturabhängigkeit erstmalig genau gemessen, hieraus aber nach der Formel $(n - 1)/d = \text{const}$ das n errechnet. Ein Vergleich beider Tabellen zeigt Abweichungen erst in der vierten Dezimale. Wichtig sind wohl die erstmalig ermittelten kritischen Daten: $t_k = 181,5^\circ$ und $p_k = 50$ Atm. Die Bestimmung des kritischen Volumens war nur roh ($v_k = 1,7 v_s$) als den theoretischen Erwartungen entsprechend.

Wachsmuth.

Elmer Dershem. Refractive indices of silver in the wave-length range of two to seven Ångström units. Phys. Rev. (2) **31**, 1117, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach einer früher angegebenen Methode (Phys. Rev. **31**, 305, 1928) wurde der Brechungsindex des Silbers in dem angegebenen Gebiete gemessen. Die erhaltene Dispersionskurve hat eine ausgesprochene Senkung der δ -Werte auf beiden Seiten der Wellenlänge der L_I -Absorptionskante. Eine viel größere Senkung wird in der Mitte zwischen der L_{II} - und L_{III} -Absorptionskante gefunden. Es sind weitere Versuche im Gang, um endgültig festzustellen, ob dieser Effekt durch Senkungen hervorgerufen wird, die daher rühren, daß die letzten beiden Niveaus nicht aufgelöst sind, oder ob beide bei den Dispersionserscheinungen als ein einziges Niveau wirken. Während die kürzeren Wellenlängen δ -Werte ergeben, die mit der klassischen Theorie im Einklang sind, wenn sie nicht einer Absorptionskante zu nahe liegen, steigt δ bei allen bisher untersuchten Substanzen schnell mit steigender Wellenlänge zwischen 6 und 7 Å. Für Pt steigt δ in diesem Bereich um 51 %, für Ag um 54 %. Bei 7 Å ist für Ag $\delta = 666 \cdot 10^7$.

Güntherschulze.

G. I. Pokrowski. Über das Reflexionsvermögen von komplexen Systemen. ZS. f. Phys. **47**, 898—903, 1928, Nr. 11/12. Ausgehend von der allgemeinen theoretischen Behandlung des Reflexionsvermögens eines aus mehreren Substanzen aufgebauten grobdispersen Systems leitet der Verf. für den Fall eines aus zwei Bestandteilen zusammengemischten Pulvers folgende Formel ab:

$$K = \frac{K_1 K_2}{C_1 K_2 + (1 - C_1) K_1}$$

Darin bedeuten K_1 und K_2 das Reflexionsvermögen der Bestandteile, K das der Mischung, C_1 den relativen Volumengehalt des ersten und $1 - C_1$ den des zweiten Bestandteils. Die Formel wurde unter Verwendung von Lichtfiltern mit engem Durchlaßgebiet und unter Ebnung der Oberfläche des pulverförmigen Gemisches durch Auflegen einer Glasplatte geprüft. Als Beispiele dienten Mischungen von Kreide mit Ruß, von Zinkoxyd mit Ruß, von Zinkoxyd mit Ocker und von Bleichromat mit Ultramarin. Die Übereinstimmung war sehr gut, so daß man im Hinblick auf die Kompliziertheit der Erscheinung und der möglichen Fehlerquellen annehmen kann, daß die Theorie exakt das Experiment wiedergibt. Die betrachteten Gesetzmäßigkeiten können als Grundlage für die quantitative Analyse pulverförmige Stoffe, sowie zur Herstellung von Vergleichseinheiten mit bestimmtem Reflexionsvermögen dienen.

Kauffmann.

Kurt Warmuth. Über das Reflexionsvermögen von Kohle zwischen Zimmertemperatur und 1500°C . Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Kongr. 7, 307—320, 1928, Nr. 1. Es wurde das Reflexionsvermögen von Kohle bei Zimmertemperatur und im glühenden Zustand für zwei Wellenlängen des sichtbaren Spektralgebietes ($\lambda = 0,538\ \mu$ und $\lambda = 0,663\ \mu$) nach einer Methode von M. Pirani bestimmt. Die Messungen ließen eine Genauigkeit von 4 bis 5 % zu. Es ergab sich für das Reflexionsvermögen von Siemens-E-Kohle bei Zimmertemperatur $R = 0,034$. Für das Reflexionsvermögen von glühender Siemens-E-Kohle wurde bis zu einer Temperatur von 1740°abs. $R = 0,028$ gefunden. Auf Grund des geringen Unterschiedes dieser beiden Werte in dem weiten Temperaturbereich wird das Reflexionsvermögen der Kohle bis zu einer Temperatur von 1740°abs. als unabhängig von der Temperatur betrachtet. Es wird ferner angenommen, daß das Reflexionsvermögen der Kohle auch bei höheren Temperaturen unabhängig von der Temperatur bleibt. Sodann wird aus der Beziehung zwischen der schwarzen und wahren Temperatur eines Strahlers die wahre Temperatur T des positiven Kohlekraters berechnet, wobei sich für $R = 0,028$ $T = 3740^{\circ}\text{abs.}$ ergibt. O. Lummer gibt als wahre Temperatur des positiven Kraters 4200°abs. an, bei einem Reflexionsvermögen der Kohle von $R = 0,452$. Die vorliegenden Beobachtungen im sichtbaren Spektralgebiet haben ein wesentlich kleineres Reflexionsvermögen der Kohle ergeben. Wahrscheinlich reflektiert sie ebenso wie die Metalle im ultraroten Spektralgebiet bedeutend mehr. Es wurde ferner eine neue Dampfdruckkurve der Kohle, bezogen auf eine wahre Verdampfungswärme ξ für eine mittlere Temperatur von 3900°abs. und einem Druckintervall von 1 bis 5 Atm. berechnet. Es ergab sich der Wert: $\xi = 125,54\ \text{kcal.}$

Scheel.

S. D. German and C. B. Bazzoni. Reflection of soft x-rays from aluminum. Phys. Rev. (2) 31, 1117, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Weiche Röntgenstrahlen von 40 bis 300 Volt wurden durch ein Spaltsystem geschickt und dann in einem hohen Vakuum an einem polierten Al-Spiegel reflektiert. Das Reflexionsvermögen des Spiegels wurde nach einer photoelektrischen Methode als Funktion der Spannung für einen gegebenen Einfallswinkel und als Funktion des Einfallswinkels für eine gegebene Spannung gemessen. Die Kurve Reflexionsvermögen/Spannung zeigt ein breites Maximum zwischen 68 und 140 Volt beschleunigender Spannung und fällt bei höherer Spannung schnell ab. Verf. hofft, dieses Maximum auflösen zu können, so daß sich kritische Spannungen des Al ergeben. Bei gegebener Spannung fällt das Reflexionsvermögen mit zunehmendem Einfallswinkel schnell ab. Bei einer Spannung von 120 Volt war beispielsweise das Reflexionsvermögen für einen Einfallswinkel von $9^{\circ}30'$ 0,460, bei $12^{\circ}30'$ dagegen nur noch 0,140. Die Form der Kurve Einfallswinkel/Reflexionsvermögen ist von der Spannung praktisch unabhängig.

Güntherschulze.

Thomas H. Johnson. The reflection of hydrogen atoms from crystals. Phys. Rev. (2) 31, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1843.]

Güntherschulze.

Y. Rocard. On the Theory of Light-scattering in Liquids. Phil. Mag. (7) 6, 204—205, 1928, Nr. 34. In Phil. Mag. 5, 498—512, 1928 erwähnen C. V. Raman und K. S. Krishnan eine neue Theorie der Lichterstrahlung, welche sie K. R. Ramanathan zuschreiben. Verf. bemerkt, daß die Formeln von Ramanathan schon früher von ihm (C. R. 181, 212, Aug. 1925) angegeben und „Formeln vom Typus Vessot-King“ genannt wurden. Das Problem der Schwankungen des Polarisationsfeldes ist immer noch nicht gelöst. Verf. beab-

ichtig, in einer demnächst in den Ann. de phys. erscheinenden Abhandlung zu zeigen, daß solche Schwankungen existieren, und daß sie entgegen der Ansicht Ramanathans bei der Berechnung des intramolekularen Feldes berücksichtigt werden können. *J. Holtsmark.*

Charles S. Barrett. The scattering of x-rays from gases. Phys. Rev. (2) **31**, 1119—1120, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche (Proc. Nat. Acad. Amer. **14**, 20, 1928). Mit Hilfe ungefilterter Mostrahlen einer Coolidgeöhre bei 62000 Volt wurde die azimutale Intensitätsverteilung der Streuung der Röntgenstrahlen durch Gase gemessen. Die Streuung durch He fällt mit der des Wasserstoffs, die proportional $(1 + \cos^2 \vartheta)$ ist, zwischen 30 und 100° zusammen, während sie zwischen 20 und 60° ein wenig größer ist. Die Abweichung bei kleinen Winkeln ist derartig, daß sie sich durch einen geringen Stickstoffgehalt des He erklären läßt. Stickstoff hat eine zu große Streuung, wenn auch bei etwas kleineren Winkeln als Sauerstoff. Argon zeigt in dem ganzen untersuchten Bereich, zwischen 20 und 100°, zu große Streuung. Wird sie auf Gleichheit mit der des Wasserstoffs bei 100° umgerechnet, so ist sie bei 40° mehr als doppelt so groß als die des Wasserstoffs. Es bestätigt sich also die Angabe von Mark und Schochen, daß sie $(1 + \cos^2 \vartheta)$ sei, nicht. Die Versuche mit Argon zeigen das Vorhandensein einer zu großen Streuung für Atome in willkürlich verteilten Abständen. Die Streuung, die der Formel $(1 + \cos^2 \vartheta)$ folgt, kann als modifizierte Streuung angesehen werden, da diese Formel von den Quantentheorien vorausgesagt wird. *Güntherschulze.*

R. A. Wetzel and George Needham. Poisson diffraction on disks of colloidal dimensions. Phys. Rev. (2) **31**, 1134, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einem Dunkelfeldultramikroskop beobachteten die Verf. Bilder von kolloidem Gold, Latex, Silber und Rutil mit einem mehr oder weniger dunklen Fleck in der Mitte einer hellen Scheibe. Bei makroskopischen Objekten beschreibt Arkadiew ähnliche Bilder. Der Effekt wurde bei Silber- und Rutilteilchen photographiert, deren Durchmesser nur eine halbe Wellenlänge gelben Lichtes betrug. *Güntherschulze.*

Frida Stadie. Probleme der Brownschen Molekularbewegung. Ann. d. Phys. (4) **86**, 751—797, 1928, Nr. 13. [S. 1924.] *Przibram.*

Thomas Martin Lowry and Maurice Arthur Vernon. An Improved Method of Ultra-Violet Polarimetry. Anomalous Rotary Dispersion of Sodium Tartrate. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 706—709, 1928, Nr. 783. Der Analysator eines Dreifeldpolarimeters wird in Stellungen gebracht, die sich fortschreitend um $0,10^\circ$ voneinander unterscheiden. In jeder Stellung wird eine photographische Aufnahme gemacht und hernach durch Interpolation die Stellung berechnet, für welche das Verhältnis der Schwärzungsichte der äußeren Felder zu der des inneren den Wert 1 annimmt. Die Ergebnisse sind auf $0,005^\circ$ genau. Nach der beschriebenen Methode wurde die ultraviolette Rotationsdispersion von Natriumtartrat untersucht und festgestellt, daß die Substanz im Gebiet kürzerer Wellenlänge von 3600 Å.-E. ab anomale Dispersion aufweist. Dieser Befund stimmt mit den Beobachtungen von Descamps überein, nicht aber mit denen von Nutting, nach welchem bis 3090 Å.-E. normale Dispersion besteht. *Kauffmann.*

R. de Malleman. Biréfringence électrique et mécanique du quartz. Calcul du pouvoir rotatoire. Journ. de phys. et le Radium (6) **9**, 57 S—58 S, 1928, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 260.] *Güntherschulze.*

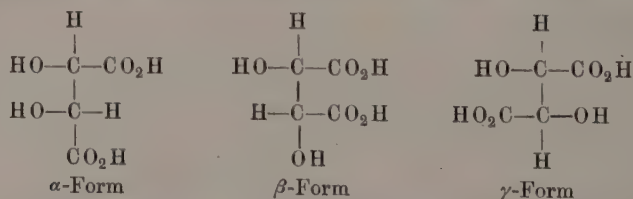
G. E. M. Jauncey and **Gerald Hassler**. The polarizing angle for x-rays. Phys. Rev. (2) **31**, 1120, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die klassische Theorie der Röntgenstreuung und die neue Quantenmechanik sagen 90° als Polarisationswinkel voraus, während die Quantentheorien von Jauncey und Compton einen Polarisationswinkel von weniger als 90° ergeben, der von der Wellenlänge abhängt. Jauncey und Stauss fanden einen Polarisationswinkel von weniger als 90° bei einer effektiven Wellenlänge von $0,25 \text{ \AA}$ bei Streuung durch Paraffin, während später Bearden und Barrett einen Polarisationswinkel von 90° oder ein wenig mehr als 90° bei einer Wellenlänge von $0,215 \text{ \AA}$ fanden. Verff. wiederholten die Versuche von Jauncey und Stauss mit einer Wellenlänge von $0,27 \text{ \AA}$ und fanden einen Polarisationswinkel von $90^\circ 20'$.

Güntherschulze

René Lucas. Sur les anomalies de pouvoirs rotatoires dans la série tartrique. Journ. chim. phys. **25**, 483—484, 1928, Nr. 6. [Soc. chim. phys.] Die Änderungen des Drehungsvermögens, welche wässrige Weinsäurelösungen in Gegenwart von Alkali- und Erdalkalihalogenuiden zeigen, lassen sich durch die Existenz zweier aktiver Formen erklären. Mit dieser Auffassung stimmen die Anomalien, welche beim Hinzufügen von Borsäure oder von Wolfram- und Molybdänverbindungen sich darbieten, nicht überein. Für diesen Fall ist anzunehmen, daß sich eine dritte aktive Form zugesellt, wie durch folgende für das Drehungsvermögen von ternären Mischungen zu erwartende mathematische Beziehung bestätigt wird. Wählt man drei verschiedene Wellenlängen λ , λ' und λ'' und ermittelt für dieselben an vier Lösungen die spezifischen Rotationen, also $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4$, $\alpha'_1 \alpha'_2 \alpha'_3 \alpha'_4$ und $\alpha''_1 \alpha''_2 \alpha''_3 \alpha''_4$, so fügen sich die beobachteten Werte der Gleichung

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 - \alpha_4 & \alpha_2 - \alpha_4 & \alpha_3 - \alpha_4 \\ \alpha'_1 - \alpha'_4 & \alpha'_2 - \alpha'_4 & \alpha'_3 - \alpha'_4 \\ \alpha''_1 - \alpha''_4 & \alpha''_2 - \alpha''_4 & \alpha''_3 - \alpha''_4 \end{vmatrix} = 0.$$

Diese Determinantenbeziehungen befolgen innerhalb der Versuchsfehler die Lösungen nicht nur der Weinsäure, sondern auch des Methyl- und des Äthyltartrats. Den demgemäß anzunehmenden drei Formen der Weinsäure, von welchen die α -Form dem Kristallzustand zugehört, sind folgende Konfigurationen zuzuschreiben:



Das Prinzip der freien Rotation der Kohlenstofftetraeder erscheint somit aufgehoben und entspricht lediglich der Möglichkeit des Übergangs der einen Konfiguration in eine andere. Die angegebenen Konfigurationen stehen in einem Gleichgewicht zueinander, dessen Einstellung vom Lösungsmittel, von der Temperatur und der Konzentration abhängt.

Kauffmann.

J. E. Mack, **Otto Laporte** and **R. J. Lang**. The application of the x-ray laws to optical spectra of higher rank, and the classification of Ga IV and Ge V. Phys. Rev. (2) **31**, 1124, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Die Röntgenstrahlenergieniveaus entsprechen Ionisierungsenergien neutraler Atome, während bei Atomreihen gleicher Elektronenzahl die Ladung mit der Ordnungszahl Z steigt. Die Abschirmungszahl erster Ordnung σ_1 eines gegebenen Elektrons steigt mit Z in Röntgenspektren, nimmt dagegen bei Spektren gleicher Elektronenzahl asymptotisch ab. Der Unterschied rührt wahrscheinlich von äußerer Abschirmung her. Die genaue Wiedergabe optischer Spektren gleicher Elektronenzahl durch ein Moseleydiagramm setzt im allgemeinen die Kenntnis der Seriengrenzenbeziehungen der einzelnen Niveaus voraus. Wird σ_1 für ein bestimmtes Elektron als Funktion von Z in Atomreihen gleicher Elektronenzahl aufgetragen, so hängt die Anfangsneigung der sich ergebenden Kurven nur wenig von der Gesamtzahl der Elektronen ab und ist auch im wesentlichen von der Elektronenanordnung unabhängig. Daraus folgt, daß die Kurven eines Moseleydiagramms, die die Addition eines bestimmten n_l -Elektrons zu verschiedenen Reihen gleicher Elektronenzahl, die annähernd die gleiche Zahl Gesamtelektronen enthalten, in zweiter Annäherung parallel sind. Das Gesetz der irregulären Dubletts läßt sich auf Reihen gleicher Elektronenzahl in der Nähe einer vollendeten d -Schale (d^{10}) auf $\sqrt{p} - \sqrt{s}$, aber nicht auf $\sqrt{d} - \sqrt{p}$ oder $\sqrt{f} - \sqrt{d}$ anwenden. Durch Anwendung der Röntgenstrahlgesetze werden die ($3d^9 4s$)- und ($3d^9 4p$)-Niveaus von Gary und Gev gefunden. Aus einem Vergleich der Spektren von Ni γ bis Ge γ folgt, daß 3D_2 ($3d^9 4s$) zu der Seriengrenze 2D_3 ($3d^9$) in Beziehung steht, im Gegensatz zur Theorie von Hund. *Güntherschulze.*

C. V. Shapiro and R. C. Gibbs. A type of variation from Beer's law and some of its implications. Phys. Rev. (2) **31**, 1125, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Abweichungen vom Beerschen Gesetz treten in der Regel ein, wenn in einer Lösung bei Änderung der Konzentration chemische Reaktionen stattfinden. Die Hydrolyse ist eine solche typische Gleichgewichtsreaktion, die von der Konzentration abhängt. Es werden Werte mitgeteilt, die zeigen, wie die Verdünnung alkalischer Lösungen schwacher Säuren der Phthalein- und Fluoresceinreihe bei konstantem Verhältnis von Base zu Säure auf die Absorptionsspektren wirkt. Auf Grund dieser Werte werden die Absorptionsspektren gedeutet und ihre Abhängigkeit von der chemischen Konstitution besprochen. Auch die Fluoreszenz wird in solchen Fällen beeinflusst, da die Lumineszenz sowohl von der Natur der aktiven Ionen in der Lösung bei den gegebenen Konzentrationsbedingungen, als auch von ihrer Absorption abhängt. *Güntherschulze.*

Paul J. Ovrebo. Platinum term values and classification. Phys. Rev. (2) **31**, 1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) 40 neue Zwischen- und Oberebenen sowie drei neue untere wurden bei Platin gefunden. Kombinationen zwischen diesen und den bisher bekannten Niveaus ergaben 142 Linien. A. C. Hausmanns Klassifizierung der älteren Niveaus nach ihrem Zeemaneffekt wird als Grundlage für die Klassifizierung einiger neuer und der bisher nicht eingeordneten Zwischen- und Oberebenen benutzt. Die Zuordnungen stimmen mit Hausmanns Zuordnungen der j -Werte der älteren Niveaus überein. Insgesamt sind damit 500 Pt-Linien eingeordnet. Bei 200 Linien fehlt die Einordnung noch, von den Linien sehr geringer Intensität abgesehen. *Güntherschulze.*

R. W. Wood and F. W. Loomis. Optically Excited Iodine Bands with Alternate Missing Lines. Phil. Mag. (7) **6**, 231—238, 1928, Nr. 34. Ausführliche Mitteilung (Tabelle und Reproduktionen) der Untersuchung, die nach den vorläufigen Mitteilungen schon referiert wurde (s. diese Ber. S. 1342). *G. Herzberg.*

Joseph Kaplan. The excitation of oxygen by active nitrogen. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1126, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine grüne Sauerstofflinie der Wellenlänge 5578 Å, die jetzt als die grüne Nordlichtlinie angesehen wird, und eine rote Sauerstofflinie der Wellenlänge 6655 Å werden im Nachleuchten des aktiven Stickstoffs beobachtet. Vorversuche über die Erregung der grünen Linie zeigen, daß ein Gemisch von N_2 und 4% O_2 für die Linie am günstigsten ist. Aktiver Stickstoff, der auf diese Weise hergestellt wurde, zeigt eine ungewöhnliche Entwicklung der α -Banden von N_2 . Außer den starken Banden des Nachleuchtens werden auch viele der übrigen α -Banden stark emittiert. Das Auftreten der beiden Sauerstofflinien ohne sonstige starke Bogenlinien führt zu der Annahme, daß sie durch einen einfachen Vorgang erregt werden.

Güntherschulze.

G. I. Pokrowski. Über die optischen Eigenschaften des elektrischen Funkens. *ZS. f. Phys.* **48**, 586—593, 1928, Nr. 7/8. Es werden Beziehungen abgeleitet, die die Intensität des von einem Funken emittierten Lichtes in Abhängigkeit von der Stromstärke geben. An einem Beispiel wird gezeigt, daß man die Intensitätskurven der drei Komponenten einer Linie konstruieren kann, wenn man die Kurve für die Gesamtintensität der drei Spektrallinien experimentell ermittelt hat. Außerdem wird die Abhängigkeit der Intensität vom Elektrodenabstand formelmäßig festgestellt. Die Intensität als Funktion von der Frequenz des Wechselstromes wird in vorliegender Arbeit nicht behandelt. Die theoretisch hergeleiteten Beziehungen werden dann experimentell geprüft. Zu diesem Zwecke wird ein eigens hierfür konstruierter Fulgurator gebaut, der mit der Beleuchtungs- vorrichtung eines König-Martensschen Spektralphotometers verbunden wird. Das Licht des Funkens wird auf den einen Spalt geworfen. Der andere Spalt des Spektralphotometers wird durch das Licht der Vergleichslichtquelle (Glühlampe) mittels totalreflektierenden Prismas beleuchtet. Es werden verschiedene Elektrodenmaterialien benutzt. Es zeigt sich, daß die spektralphotometrisch gemessene Intensität der im Funken erzeugten Linien mit den berechneten Werten bis auf eine Ausnahme recht gut übereinstimmt. Die Formel, welche die Intensität als Funktion vom Elektrodenabstand gibt, wird experimentell ebenfalls bestätigt. Der Verf. glaubt, daß die in der Arbeit enthaltenen Ergebnisse für die quantitative Spektralanalyse, die Erforschung der Struktur von Spektrallinien und für die Untersuchung der elektrischen Vorgänge im Funken zu verwerten sind.

Pressentin.

Kevin Burns and F. M. Walters, Jr. The comparison of the long and short arcs as an aid in the analysis of spectra. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1125, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Beim Eisen ermöglicht ein Vergleich der Linien langer und kurzer Bogen die Absonderung von Funkenlinien, Linien, die im kurzen Bogen verbreitert sind, Liniengruppen, die nach Rot, und Linien, die nach Violett verschoben sind. Die Selbstumkehr ist im kurzen Bogen viel ausgeprägter als im langen. Diese Methode der Linientrennung hat den Vorzug, daß sie zur Untersuchung besonders schwacher Linien benutzt werden kann und keine weiteren Hilfsmittel benötigt.

Güntherschulze.

William F. Meggers and Henry Norris Russell. An analysis of the arc and spark spectra of yttrium. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1124, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Im Anschluß an das Bogen- und Funkenspektrum des Scandiums (*Phys. Rev.* **29**, 606, 1927) wurden die des Yttriums analysiert. Beide Yt-Spektren wurden vollständig neu durchgemessen, die Yt_I - und Yt_{II} -Linien voneinander getrennt und eine Anzahl neue Linien erhalten. Praktisch sämtliche

Linien beider Spektren wurden eingeordnet. Die Spektralserien geben eine Ionisierungsspannung von 6,6 Volt für das neutrale Yt-Atom und 12,3 Volt für Yt^+ . Obwohl eine auffallende Ähnlichkeit zwischen den Spektren des Yt und den entsprechenden des Sc besteht, zeigen sich doch einige wichtige Unterschiede. Beispielsweise hat im Yt_{II} -Spektrum ein Singuletterm ($5s$)², der bei Sc_{II} nicht beobachtet wurde, eine etwas geringere Energie als 3D ($5s \cdot 4d$). Die Analyse der Spektren wurde durch Messung des Zeemaneffektes gestützt, der zu diesem Zwecke von B. E. Moore aufgenommen wurde. Alle Einzelheiten der Yt_{I} - und Yt_{II} -Spektren sind in Übereinstimmung mit Landés Theorie der Zeemaneffekte und Hunds Theorie der Spektralsterme. *Güntherschulze.*

R. A. Sawyer and C. J. Humphreys. The spectra of cadmium II, arsenic V, and selenium V. Phys. Rev. (2) **31**, 1123, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Extrapolation der Werte der Abschirmungskonstante für den 2D (d^9s^2)-Term bei den 47-Elektronenspektren und den 3D (d^9s)-Term bei den 46-Elektronenspektren hat die Voraussage und Festlegung des analogen 2D -Terms im Funkenspektrum des Cd ermöglicht. Für As und Se wurden Vakuumfunkenpektren aufgenommen. Mit Hilfe früherer Klassifizierungen der 29- und 30-Elektronenspektren von Cu, Zn, Ga und Ge gelang es, durch Extrapolation des Moseleydiagramms, des Gesetzes der irregulären Dubletts, der Abschirmungskonstanten der Tripletintervallverhältnisse die Lage der Multipletts vorauszusagen, die aus den untersten Niveaus in den Spektren von As_{IV} , As_{V} und Se_{V} entstehen, und sie zu identifizieren. Der Wert dieser Methode zeigt sich an der Genauigkeit der Voraussagen. Der 4^2S -Term von As_{V} wird zu 505100 bestimmt, entsprechend einer Ionisierungsspannung von 62,4 Volt. *Güntherschulze.*

R. C. Gibbs and H. E. White. The spectrum of quadruply ionized tin, Sn_{IV} . Phys. Rev. (2) **31**, 1124, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es hat sich gezeigt, daß, wenn man bei Systemen mit gleichen Elektronenzahlen von einem Element einer Reihe zum nächsten übergeht, die Linien eines Elektronenübergangs zwischen zwei Niveaus gleicher Gesamtquantenzahl sich um einen nahezu konstanten Betrag nach höheren Frequenzen verschieben. Wird diese allgemeine Regel auf die Spektren von Pd_{I} , Ag_{II} , Cd_{III} und In_{IV} angewandt, und werden gleichzeitig eine Art Moseleydiagramm der Termwerte $(2/R)^{1/2}$, ferner die Termabstände und die relativen Intensitäten berücksichtigt, so lassen sich die meisten starken Linien im Spektrum des Sn_{IV} einordnen. Die Linien, die durch die Übergänge von $^3PD'F$ und $^1PD'F$ ($4d^95p$) nach 3D und 1D ($4d^95s$) entstehen, finden sich in dem Gebiet von 1000 bis 5000 Å. Das unterste Energieniveau des Spektrums 1S_0 ($4d^{10}$) wurde durch Übergänge von 1P_1 , 3P_1 und 3D_1 ($4d^95p$) festgelegt. Diese drei Linien fanden sich in dem Gebiet von 360 Å. Jede wurde bis auf 1 Å durch Extrapolation der 1S_0 - und 1P_1 -Linien eines Moseleydiagramms vorausgesagt. *Güntherschulze.*

Charles J. Brasfield. Triatomic hydrogen as an emitter of the secondary spectrum. Phys. Rev. (2) **31**, 52—58, 1928, Nr. 1. Wenn auch das H_3^+ -Ion instabil ist, so daß es sich mit einem neutralen H_2 -Molekül zu einem H_3^+ -Ion umzubilden strebt gemäß der Beziehung $\text{H}_2^+ + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3^+ + \text{H}$, so glaubt der Verf., daß es mindestens ebensogut möglich ist, ein angeregtes H_2^+ -Molekül mit einem Elektron in einer der äußeren Bahnen sei wegen Unstabilität bestrebt, sich mit einem neutralen H_2 -Molekül zu einem angeregten H_3^+ -Molekül umzubilden nach der Gleichung $\text{H}_2^+ + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3^+ + \text{H}$. Es ist sehr wahrscheinlich, daß eine ganze Reihe von Linien des zweiten Wasserstoffspektrums emittiert

wird von einem angeregten H_3^+ -Molekül. Es wird untersucht, ob durch Änderung der Konzentration der H_3^+ -Ionen und der H_3 -Moleküle eine Intensitätsänderung der Linien des zweiten Wasserstoffspektrums eintritt. Die Konzentration der H_3^+ -Ionen nimmt in der positiven Säule einer erhitzten Entladungsröhre bei Verringerung des Druckes erheblich ab, so daß bei 0,01 mm Druck H_3^+ -Ionen nicht mehr nachweisbar sind. Es zeigt sich, daß die Konzentrationsänderung von H_3^+ keinen Einfluß auf die Linien hat mit einer möglichen Einschränkung für einige schwache Linien, ebenso wie für die Allen- und Sandemanbanden. Ein großer Teil der Linien des zweiten Wasserstoffspektrums wird also vom H_3 -Molekül hervorgerufen. Außerdem wird bestätigt, daß die Fulcherlinien der Richardsonbanden dem H_2 -Molekül zuzuschreiben sind. Pressentin

Gerhard Herzberg. Spektroskopisches über das Nachleuchten von Stickstoff. ZS. f. Phys. 49, 512—533, 1928, Nr. 7/8. Nach einigen ergänzenden Bemerkungen zu einer früheren Arbeit wird gezeigt, daß, während die gewöhnlich beobachteten Funken- und Bogenlinien des Stickstoffs in keinem Zusammenhang mit dem Nachleuchten stehen, in der erzeugenden Entladung desselben unter allen Umständen die roten und ultraroten Bogenlinien in besonders großer Intensität auftreten. In einer Entladung, die zur Erzeugung des Nachleuchtens gerade nicht ausreicht, treten sie dagegen nicht auf. Daraus folgt, daß auf jeden Fall Stickstoffatome bei dem Nachleuchten eine Rolle spielen müssen (s. Sponer). Das Intensitätsmaximum in der grünen, gelben und roten Bandengruppe des Nachleuchtens ist bei der Temperatur der flüssigen Luft sehr stark nach Violett verschoben. Mit zunehmendem Druck und mit zunehmender Zeit zwischen direkter Entladung und Beobachtung verschiebt es sich dagegen nach längeren Wellen. — Die CN-Banden treten unter den benutzten Versuchsbedingungen sehr schwach auf. Sie zeigen eine vollkommen andere Struktur als sonst im Nachleuchten. Nur die Bandenlinien $R(3\frac{1}{2}, 6\frac{1}{2}, 14\frac{1}{2})$ und $P(5\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2}, 16\frac{1}{2})$ der Banden mit $n' = 0$ treten intensiv auf, während die übrigen Banden bzw. Bandenlinien äußerst schwach sind. Es wird vermutet, daß es sich hier um eine zur Jodresonanzfluoreszenz analoge Erscheinung handelt. Die Anregung erfolgt dabei vermutlich mit den ultravioletten Stickstoffbanden, die im Nachleuchten zu erwarten, aber bisher noch nicht gefunden sind. G. Herzberg.

J. G. Winans. The Band Spectrum of Mercury excited by a High Frequency Discharge. Nature 121, 863—864, 1928, Nr. 3057. In einem evakuierten Quarzrohr von 0,7 cm Durchmesser und 15 cm Länge, das 1 cm Hg enthält, werden durch die schnellen Schwingungen einer Teslaentladung die Banden des Hg-Dampfes angeregt. Der Dampf wird durch Erhitzen des Hg mit einem Bunsenbrenner erzeugt. Es erscheinen außer den Atomlinien die Banden bei $\lambda = 4850, 3300, 2540$ und 2345 \AA. E. Die Bande bei 4850 verschwand im mittleren Teil des Rohres, wenn dieser mit einem Gebläse besonders erhitzt wurde. Wurde das ganze Rohr gleichmäßig durch einen Ofen erhitzt, so daß keine Destillation des Hg-Dampfes in dem Rohre vor sich ging, so erschienen außer den Atomlinien nur Spuren der Bande bei $\lambda = 2540$ in der Entladung. Das Verschwinden der übrigen Banden wird nach Wood, Pringsheim und Terenin durch das Vorhandensein von Verunreinigungen erklärt, die im destillierenden Dampf durch diesen weggepumpt werden. Verf. zieht aus seinen Versuchen auch Schlüsse auf Anfangs- und Endzustände der verschiedenen Banden. W. Grotrian.

R. W. Wood and F. W. Loomis. The rotational structure of the blue-green bands of Na_2 . Phys. Rev. (2) 31, 1126, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungs-

bericht.) Die blaugrünen Banden des Na_2 wurden von den Verff. in Absorption in der dritten Ordnung eines ebenen Gitters von 17 cm, das in einem Spektrographen von 13 m angeordnet war, gemessen. Es ergab sich mit Sicherheit, daß jede Bande nur aus einem P -, einem Q - und einem R -Zweig besteht. Das stimmt mit der Theorie von Mulliken überein, daß der Elektronenübergang $^1P - ^1S$ ist, und auch mit der Fluoreszenzserie. Die Kombinationsbeziehungen wurden auf alle gemessenen Banden angewandt und stimmen innerhalb der Versuchsfehlergrenzen, von dem erwarteten P -, Q -, R -Defekt abgesehen. Das läßt sich durch Werte von B' wiedergeben, die in den P - und R -Zweigen ein wenig anders sind als in den Q -Zweigen. Die wichtigeren Konstanten dieses Bandensystems sind: $B'_0 = 0,15431 \text{ cm}$, $r''_0 = 3,08 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $\alpha'' = 0,00082$, $B'_0 = 0,12541 \text{ cm}$, $r'_0 = 3,41 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $\alpha' = 0,00094$, $B'_{PR} - B'_0 = 0,000013$. Diese äußerst großen Kernabstände entsprechen einer sehr schwachen Molekülbindung, was mit der früher mitgeteilten, sehr geringen Dissoziationswärme im Einklang ist. Güntherschulze.

F. A. Jenkins. Structure of the violet bands of silicon nitride. Phys. Rev. (2) 31, 1129, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Harvardgitter von 7 m wurde das Spektrum des Leuchtens photographiert, das bei der Reaktion von SiCl_4 -Dampf mit aktivem Stickstoff entsteht. Die Strukturlinien von zehn Banden im Violett, die dem SiN zugeschrieben werden, wurden ausgemessen. Wie von Mulliken vorausgesagt, ist die Bandenstruktur für den $^2S \rightarrow ^2S$ -Übergang charakteristisch, da kein Q -Zweig beobachtet wird. Die P - und Q -Zweige zeigen eine enge Verdopplung für höhere Werte von m . Die Verdopplung nimmt in jeder Sequenz mit zunehmendem n ab, zeigt jedoch Unregelmäßigkeiten. Bei der (1,1)-Bande beginnt sie plötzlich bei $R(12)$ und $P(14)$. Mit Hilfe des Kombinationsprinzips ergeben sich aus den Termdifferenzen folgende Molekular-konstanten: $B' = 0,7189 - 0,01045 n$; $B'' = 0,7291 - 0,00594 n''$. Messungen der Köpfe der (2,2)-, (3,3)-, (4,4)- und (5,5)-Banden der Isotopensysteme Si^{29}N und Si^{30}N bestätigen die quantenmechanische Formulierung der Schwingungs-energie als Funktion von $(n + \frac{1}{2})$. Die beobachteten Werte der isotopen Verschiebungen der Köpfe weichen von den mit den halbzahligen Werten berechneten um $-0,031 \pm 0,035$, von den mit ganzzahligen Werten berechneten um $-0,894 \pm 0,112$ ab. Güntherschulze.

A. M. Taylor. Polarization of Infra-red Radiation by Calcite. Phil. Mag. (7) 6, 88—97, 1928, Nr. 34. Der Verf. glaubt, daß ein großer Teil der in Kristallen gefundenen Oberschwingungen nicht wirklich vorhanden sind, sondern durch Interferenzen an der dünnen Kristallplatte vorgetäuscht werden. Um beim Kalkspat diese scheinbaren Banden von den wirklichen zu trennen, schaltet er zwei Kalkspatplatten von 0,1 und 0,05 mm, die parallel zur Achse geschnitten sind, hintereinander. Die zweite Platte ist um einen meßbaren Winkel drehbar. Da in der Nähe einer Absorptionsbande das durchgelassene Licht teilweise polarisiert ist, wird bei einer Drehung der zweiten Platte seine Intensität abwechselnd zu- und abnehmen, und zwar sind die Intensitätsmaxima periodisch in 180° . Ist dagegen die Bande nicht durch Absorption, sondern durch Interferenz hervorgerufen, so tritt dieser Effekt nicht auf. Bei einer Untersuchung des Kalkspatspektrums nach dieser Methode wird eine Anzahl der von Schaefer, Bormuth und Matossi gefundenen Banden als durch Interferenz verursacht verworfen. Die übrigen Banden lassen sich einordnen, ohne daß bei den Kombinations-schwingungen eine Mitwirkung der inaktiven Eigenschwingung angenommen zu werden braucht. Dreisch.

H. M. Randall and H. H. Nielsen. Fine structure of the absorption bands of crystals. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1131, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Bande des CaCO_3 bei $3,5 \mu$ wurde untersucht und eine Feinstruktur mit Linienabständen von etwa 23 \AA gefunden. *Güntherschulze*

L. S. Ornstein, F. Zernike und J. L. Snoek jr. Die Dublett-komponenten von H_α in Absorption. *ZS. f. Phys.* **47**, 627—630, 1928, Nr. 9/10. Die Behauptung, das untere Niveau der beiden Endniveaus der H_α -Linie sei metastabil, wird experimentell widerlegt; denn es zeigt sich, daß die Lebensdauer der zweifachen Endniveaus von H_α nur wenig voneinander verschieden ist. Geringer Druck, um starke Anhäufung etwa vorhandener metastabiler Zustände zu erreichen, der Gebrauch einer Glühkathode und geringe Stromstärke, um eine Verwischung der Feinstruktur zu vermeiden, erweisen sich als notwendig. Das Intensitätsverhältnis der beiden Dublett-komponenten von H_α wurde auf photographischem Wege mittels 20stufigen Stufengitters (Auflösungsvermögen 18200 für $\lambda = 6563 \text{ \AA}$) in Längs- und Querrichtung durchgeführt. Die photographischen Platten wurden mittels Intensitätsmarken nach Intensitäten ausgewertet, wobei der bekannte Intensitätsverlauf im Felde des Stufengitters genau berücksichtigt wurde. Die gefundenen Kurven zeigen, daß die Intensitäten der beiden Komponenten von H_α annähernd gleich sind, daß also eine Metastabilität des 2^2S -Niveaus ausgeschlossen ist. *Pressentin*

L. S. Ornstein, F. Zernike und J. L. Snoek jun. Berichtigung zu der Arbeit: Die Dublett-komponenten von H_α in Absorption. *ZS. f. Phys.* **48**, 750, 1928, Nr. 9/10. Für den Wasserstoffdruck, bei welchem das Entladungsrohr am leichtesten zu betreiben war, ist irrtümlich der Betrag von 0,1 mm angegeben. Es soll 0,01 mm heißen. Bei diesem Druck sind auch alle besprochenen Aufnahmen gemacht worden. Das Auflösungsvermögen des Stufengitters ist nicht 18200, sondern 182000. *Pressentin*

M. Ponte. Sur l'absorption par la vapeur de mercure excitée et le renversement de la raie verte et de ses satellites. *C. R.* **187**, 37—39, 1928, Nr. 1. Auf photographischem Wege wird die Absorption von Bogenlinien des Hg, die von einer wenig belasteten Cooper-Hewitt-Lampe ausgesandt werden, durch Hg-Dampf von geringem Druck, der durch ungedämpfte Schwingungen von 5 m Wellenlänge angeregt wird, untersucht. Es ergibt sich unter anderem, daß die Linien $2^1P_1 - m^1D_2$ und $2^1P_1 - m^3D_2$ sehr wenig absorbiert werden, insbesondere die gelben Linien, ein Zeichen dafür, daß der 2^1P_1 -Zustand nur eine geringe Lebensdauer besitzt. Die Linien $3P_{012}^3S$ und $3P_{012}^3D_{123}$ werden ziemlich stark absorbiert, die erstere Serie mehr als die zweite. Die Absorption wird kleiner mit zunehmender Gliednummer in der Serie. Außerdem wird noch im einzelnen die Absorption der grünen Linie und ihrer Satelliten mit einer Lummerplatte untersucht. *G. Herzberg*

J. A. Carroll. The Form of an Absorption Line in the Spectrum of a Rotating or Expanding Star. *Month. Not.* **88**, 548—555, 1928, Nr. 7. Verf. greift aus der Linienveränderung in Sternspektren zwei Ursachen heraus, Dopplereffekt durch Rotation und durch aufsteigende Massen einerseits und durch Verdunklung gegen den Rand andererseits. Wert wird nicht auf Linienverbreiterung, sondern auf Kontrastwirkung zwischen Zentrum und Rand gelegt. Die für die Intensität aufgestellte Formel enthält ein Glied, das die Verminderung verursacht.

Dieses wird zunächst für einen Stern ohne Rotation nur mit Ausdehnung in der Fehrichtung untersucht. Verf. erhält mit dem Verdunklungsgesetz

$$s = \frac{2 + 3 \cos \Theta}{5}, \quad V = D \frac{17}{24}$$

(D beobachtete Dopplergeschwindigkeit). In Übereinstimmung mit Eddington. Form und Intensität der Linie bleibt unverändert. Dann wird die Formel auf einen Stern angewandt, der keine Ausdehnung besitzt, sondern nur Rotation. Verf. erhält für die Verdunklung der Absorptionslinien mit der Breite 1 Å.-E. bei Geschwindigkeit 0 km/sec 1,00, 30 km/sec 0,8, 42,42 km/sec 0,7, 64,87 km/sec 0,4. Die Zahlen sind im Verhältnis zur Intensität des kontinuierlichen Hintergrundes genommen. Ein Vergleich mit den beobachtenden Intensitäten, die ungefähr um 0,9 liegen, gibt also Rotation von 10 km/sec am Äquator. Jedenfalls weisen die angegebenen Werte darauf hin, daß Sternrotationen gering sind. *Sättle.*

S. Goudsmit and C. J. Humphreys. Multiplet separations. Phys. Rev. (2) 31, 1125, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden Formeln für die Abstände normaler Dubletts unter der Annahme abgeleitet, daß sie durch gegenseitige Einwirkung von Rotations- und Bahnmagnetismus der Elektronen entstehen. Die Abstände sind für Multipletts, die durch Gruppen äquivalenter Elektronen gebildet werden, von früher her bekannt. Es läßt sich durch eine einfache Behandlung des Vektormodells zeigen, daß die Kopplungsenergie für andere Gruppierungen durch die genannte Gruppierung und die Kopplungsenergie der zugefügten Elektronen oder Elektronengruppen dargestellt werden kann, vorausgesetzt, daß sich die Quantenvektoren der ursprünglichen Gruppierung nicht ändern. Verff. behandeln nur Multipletts, die sich einigermaßen eng an die Intervallregeln anschließen und daher unter die Russell-Saunderssche Kopplung fallen. Die Anwendung auf bekannte Spektren erweist die Gültigkeit der abgeleiteten Formeln. Die Formeln lassen sich auch zur Bestimmung der Elektronengruppierung aus den beobachteten Multiplettständen verwenden. *Güntherschulze.*

Gustav Doetsch. Die Elimination des Dopplereffekts bei spektroskopischen Feinstrukturen und exakte Bestimmung der Komponenten. ZS.f. Phys. 49, 705—730, 1928, Nr. 9/10. Die Rayleighsche Theorie des durch Atombewegung erzeugten Dopplereffekts liefert die Kurvenform für einzelne Spektrallinien. Handelt es sich um Linien mit Feinstruktur, so ergibt die Rechnung nahe zusammenrückende oder sogar verschmelzende Maxima. Der Verf. gibt zwei Methoden, durch Rechnung aus den beobachteten Intensitätskurven Lage bzw. Zahl der Komponenten zu bestimmen. Die „direkte“ Methode liefert die Frequenzen und die Intensitäten der einzelnen Komponenten unmittelbar durch Rechnung, praktisch ausführbar allerdings nur, wenn man Anhaltspunkte für die Zahl der Komponenten und genaue Intensitätsmessungen hat. Die Methode, eng zusammenliegende Spektrallinien durch Herabdrücken der Temperatur zu trennen, läßt sich nach Sommerfeld auch rein mathematisch durchführen. Man faßt dazu das Problem, aus einer bei der Temperatur T_0 beobachteten Intensitätsverteilung die Kurvenform für ein $T < T_0$ zu berechnen, als lineares Wärmeleitungsproblem auf. Dabei wird der Frequenzabstand x als Abstand vom Nullpunkt auf dem linearen, beiderseits ins Unendliche sich erstreckenden Wärmeleiter, die Temperatur T als Zeit gedeutet und die Temperaturverteilung unter der Annahme dargestellt, daß zur Zeit $T = 0$ Wärmepole von der Intensität J_λ in den Stellen x_λ angesetzt worden sind. Es handelt sich also hier um die

Rückverfolgung der Temperaturverteilung auf Zustände zu früheren Zeiten. Verf. gibt die Behandlung des Problems durch N. Sen und zeigt dann die allgemeine Lösung, die auf eine harmonische Analyse der Kurve in dem Intervall, wo sie merklich von Null verschieden ist, herausläuft. Die beiden Methoden werden angewandt auf die Oldenbergschen und Hansenschen Messungen an der Wasserstofflinie H_α . Es wird nachgewiesen, daß H_α mit Sicherheit aus mindestens drei Komponenten besteht.

Ritschl

Harris Purks. Fine structure in the K -series of copper and nickel. Phys. Rev. (2) **31**, 1118—1119, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein großes Auflösungsvermögen wurde mit Hilfe eines doppelten Röntgenspektrometers erzielt, bei dem die Kristalle so angeordnet waren, daß die Verschiebungswinkel vergrößert waren. Die benutzte Methode ist bereits von Davis und Purks beschrieben. Wurden beide Kristalle auf Reflexion erster Ordnung eingestellt, so erschien Buckel auf der langwelligen Seite der $K\alpha$ -Linien von Kupfer und Nickel. Es zeigte sich, daß sie sich als schwache Linien mit den Verschiebungen von 0,42 und 0,35 Röntgeneinheiten auf der langwelligen Seite von $\text{Cu}K\alpha_1$ und $\text{Cu}K\alpha_2$ und 0,45 sowie 0,38 Röntgeneinheiten auf der langwelligen Seite von $\text{Ni}K\alpha_1$ und $\text{Ni}K\alpha_2$ deuten ließen. Durch Einstellen beider Kristalle auf die zweite Ordnung wurden die Ergebnisse bestätigt. Ferner zeigte sich dabei noch eine weitere Struktur näher der Mitte der Hauptlinien. Die $K\beta$ -Dubletts von Cu und Ni ließen sich nicht auflösen, aber aus den Buckeln ihrer Intensitätskurven ließen sich die Komponentenabstände $\text{Cu}K\beta$ 0,32 Röntgeneinheiten, $\text{Ni}K\beta$ 0,29 Röntgeneinheiten ableiten. Es zeigte sich, daß die Linienbreiten von der Röhrenspannung abhängen. In der Nähe der Anregungsspannung betrug die Linienbreite nur zweites Drittel von der bei 40 kV.

Güntherschulze

Bergen Davis and Harry Purks. Effect of chemical combination on the structure of the K absorption limit of silver and molybdenum. Phys. Rev. (2) **31**, 1119, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die richtige Anordnung der Kristalle im doppelten Röntgenspektrometer vervielfältigte das Auflösungsvermögen der Ionisationsspektrometer, so daß sich die Feinstruktur der K -Serie von Mo, Cu und Ni untersuchen ließ. Die Struktur der Absorptionskante wurde nach dem gleichen Verfahren untersucht. Die Kante ist beim reinen Metall sehr scharf. Die gesamte Ausdehnung ist bei Ag und Mo weniger als 0,5 Röntgeneinheiten. Bei Ag_2S und Ag_2O war die Kante breiter. Ferner zeigte Ag_2S eine Andeutung von Struktur. Bei Ag_2O war sie deutlich ausgeprägt. Ag_2S wurde schwarz, also durch die Röntgenstrahlen zersetzt. Auch MoO_3 , MoS_2 und Mo_2O_3 zeigten eine deutliche Verbreiterung der Kante. Bei Mo_2O_3 war deutlich eine Struktur zu erkennen. Der Schwerpunkt der Kante ist nicht wesentlich verschoben. Die K -Kante des Cu ist wesentlich breiter als die des Ag und Mo. Allgemein nimmt die Breite der Absorptionskante nach kleineren Ordnungszahlen hin zu. Sämtliche Messungen wurden mit beiden Kristallen in der ersten Ordnung angestellt.

Güntherschulze

Dana Mitchell and Bergen Davis. Fine structure of scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **31**, 1119, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe eines doppelten Röntgenspektrometers mit Calcitkristallen wurde die Fluoreszenzstrahlung eines Molybdänbleches beobachtet. Das $K\alpha$ -Dublett wurde in zwei Linien aufgelöst, deren Halbbreite weniger als 0,5 Röntgeneinheiten betrug. Weiter wurde die $\text{Mo}K\alpha_1$ -Strahlung untersucht, die unter einem Winkel von etwa 90° durch ein Stück Kohle gestreut war. Es wurden fünf Linien gefunden, die $\text{Mo}K\alpha_1$

geteilt werden konnten. Eine befindet sich an der Stelle der Fluoreszenzlinie $10 K\alpha_1$, drei andere sind um 1, 2 und 10 Röntgeneinheiten gegen die unmodifizierte nach langen Wellen verschoben. Die Halbbreite jeder dieser Linien ist 0,6 Röntgeneinheiten oder weniger. Die fünfte ungefähr 4 Röntgeneinheiten breite und um 22 Röntgeneinheiten verschobene Linie scheint die modifizierte Linie des Comptoneffekts zu sein. Wird angenommen, daß der Impuls des abgelenkten Quants vom Atom absorbiert wird und daß das Streuelektron aus dem L-Niveau des Kohlenstoffs entfernt wird, so betragen die Verschiebungen von 1 und 2 Röntgeneinheiten das Doppelte von dem, was nach dem Ausdruck $\Delta\lambda = \lambda^2/(\lambda s - \lambda)$ zu erwarten ist. Die Verschiebung von 10 Einheiten ist etwas weniger, als ähnliche Annahmen für den Fall eines K-Elektrons im Kohlenstoff erwarten lassen.

Güntherschulze.

A. Rostagni. A proposito di una influenza dei raggi X sulla cristallizzazione del bismuto. *Lincei Rend.* (6) **7**, 649—653, 1928, Nr. 8. **E. Adinolfi** (*Lincei Rend.* **1**, 382, 1925) und **M. Campa** (*Cim.* **3**, 177, 1926) hatten angegeben, daß Wismut, das unter Röntgenbestrahlung erstarren gelassen wird, eine vom normalen Werte abweichende Hall'sche Konstante und thermoelektrische Kraft aufweist. Der Verf. überprüft letztere Angabe, indem er besonderes Gewicht auf gleichförmige Behandlung der zu vergleichenden Stücke legt, und findet im Gegensatz zu den genannten Autoren nicht den geringsten Einfluß der Röntgenbestrahlung. Auch Versuche, die Bildung einer allotropen Modifikation infolge der Bestrahlung durch Änderung der spezifischen Wärme nachzuweisen, verliefen negativ.

K. Przibram.

O. Oldenberg. Über die Auslöschung der Quecksilberfluoreszenz durch Gaszusatz. *ZS. f. Phys.* **49**, 609—618, 1928, Nr. 9/10. Die Auslöschung der Quecksilberfluoreszenz durch Stickstoff beruht auf der Überführung des Quecksilberatoms aus dem $2 P_1$ - in den $2 P_0$ -Zustand. Dies folgt aus der starken Abnahme der Auslöschung mit wachsender Temperatur (**G. Cario** und **J. Franck**, *ZS. f. Phys.* **37**, 619, 1926). In der vorliegenden Arbeit zeigt der Verf., daß im Gegensatz dazu Argon bei höherer Temperatur stärker auslöschend wirkt als bei niedriger, daß hier also der Elementarprozeß in einer direkten Überführung in den Grundzustand besteht. Dieser Unterschied wird durch die nahe Übereinstimmung der $2 P_0 - 2 P_1$ -Differenz (0,218 Volt) mit dem Grundschwingungsquant des Stickstoffmoleküls (0,29 Volt), also durch eine Art Resonanzwirkung, erklärt. Daraus, daß auch bei gleichbleibender Stoßzahl die Argonauslöschung bei Temperatursteigerung wächst, wird geschlossen, daß die Übergangswahrscheinlichkeit in den Grundzustand mit höherer Stoßenergie zunimmt. Sie wächst bei Erhitzung auf 750° etwa auf den fünffachen Betrag. Es wird auf ein analoges Verhalten bei Stößen zweiter Art zwischen Atomen und Elektronen hingewiesen. *H. Kuhn.*

E. Back and **S. Goudsmit.** Zeeman effect of hyperfine structure and magnetic moment of the bismuth nucleus. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1125, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Analyse der Hyperfeinstruktur der Linien und Energieniveaus des Wismuts hat gezeigt, daß der Wismutkern wahrscheinlich sowohl ein mechanisches wie ein magnetisches Moment hat. Der Zeemaneffekt in starken Feldern (43 000 Gauß) ergab für das mechanische Moment den Wert $9/2 \hbar/2\pi$. Das magnetische Moment ließ sich aus dem Zeemaneffekt nicht ableiten. Auch bei früheren Beobachtungen des Zeemaneffekts durch **Back** in Feldern von 8000 Gauß konnte kein magnetisches Moment gefunden werden. Es wird deshalb höchstwahrscheinlich nicht durch Kernelektronen,

sondern durch Kernprotonen hervorgerufen: Bei dieser Annahme ergibt sich die richtige Größenordnung der natürlichen Hyperfeinstrukturen des Bi ohne Magnetfeld. Güntherschulze

R. Schlapp. The Stark Effect of the Fine-Structure of Hydrogen. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 313—334, 1928, Nr. 782. Der Einfluß des elektrischen Feldes auf die Feinstruktur der Spektrallinien des Wasserstoffatoms wird theoretisch auf Grund der Wellengleichungen von Darwin und Dirac ausführlich untersucht. Das Ergebnis ist, daß bei schwachen Feldern fast alle Niveaus aufgespalten werden. Die Aufspaltung ist proportional dem Feld. Bei stärkeren Feldern wird der gewöhnliche Starkeffekt gefunden. Die einzelnen Komponenten des Starkeffekts bei größeren Feldern haben eine vereinfachte Feinstruktur. Laut

W. Grotrian. Über den inversen Starkeffekt des zweiten und dritten Gliedes der Na-Hauptserie. ZS. f. Phys. **49**, 541—545, 1928, Nr. 7/8. Mit Hilfe einer schon früher beschriebenen Anordnung (Phys. ZS. **28**, 846, 1927) wird der Starkeffekt des zweiten und dritten Gliedes der Na-Hauptserie in Absorption gemessen. Für beide Glieder ergibt sich eine quadratisch mit der Feldstärke wachsende Violettverschiebung. Dieselbe beträgt für das zweite Glied $\lambda = 3303 \text{ \AA.-E}$ bei $100\,000 \text{ Volt/cm}$ $\Delta\lambda = -0,020 \text{ \AA.-E.}$, für das dritte Glied $\lambda = 2852,851 \text{ \AA.-E.}$ $\Delta\lambda = -0,215 \text{ \AA.-E.}$ und $\lambda = 2853,038 \text{ \AA.-E.}$ $\Delta\lambda = -0,202 \text{ \AA.-E.}$ Die nach der Beckerschen Theorie berechneten Verschiebungen sind etwa doppelt so groß wie die beobachteten. W. Grotrian

Thornton C. Fry and Herbert E. Ives. The voltage current relation in central cathode photo-electric cells. Phys. Rev. (2) **31**, 1127, 1928, Nr. 60 (Kurzer Sitzungsbericht.) Theoretische Untersuchung der in nachstehend genannter Arbeit besprochenen Versuche. Betrachtet wird eine Photoelektronenquelle, die sich auf der inneren von zwei konzentrischen Kugeln befindet. Die Trajektorie eines unter beliebigem Winkel mit beliebiger Geschwindigkeit abgelösten Elektrons wird abgeleitet und daraus der Strom berechnet, den ein irgendwo auf der äußeren Kugel befindlicher kleiner Kollektor aufnimmt. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt. Güntherschulze

Herbert E. Ives, A. R. Oplin and A. L. Johnsrud. The distribution in direction of photo-electrons from alkali metal surfaces. Phys. Rev. (2) **31**, 1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1885.] Güntherschulze

Fritz Zierhold. Einwirkung ultravioletter Strahlen auf Baumwolle. Diss. Techn. Hochschule Dresden, 71 S., 1928. Nach ausführlichen Darlegungen der einschlägigen Literatur werden eigene Versuche beschrieben, bei denen Baumwollfäden nebeneinander auf einer kleinen Weite, die durch einen Motor in Umdrehung versetzt werden konnte, aufgespannt und in einer mit einer Quarzplatte abgedeckten Zelle mit dem Licht einer Quecksilberlampe bestrahlt wurden. Als Maß der eintretenden Schädigungen dienten die Abnahmen der Festigkeit und der Dehnung, sowie die Zunahmen des Reduktionsvermögens gegenüber Götzescher Silberlösung. Die Schädigung erfolgt nicht proportional der Belichtungszeit; sie ist, da die auf der Faser entstehenden Zersetzungsprodukte eindringende ultraviolette Strahlen abschirmen, bei kürzerer Belichtungsdauer relativ größer als bei längerer. Die Baumwolle zeigt, je nachdem sie roh, gebleicht oder merzerisiert ist, verschiedene Lichtempfindlichkeit; im gebleichten Zustand

ist sie am empfindlichsten und im rohmerzerisierten am unempfindlichsten. Von wesentlichem Einfluß erweist sich die Feuchtigkeit der umgebenden Luft; niedriger Feuchtigkeitsgehalt erhöht die photochemische Wirkung des ultraviolettten Lichtes, während mittlerer und höherer schützen. In einer Analysen-Quarzlampe fluoresziert Baumwolle um so weniger, je reiner sie ist. Rohbaumwolle fluoresziert am hellsten, weniger hell rohmerzerisierte und am wenigsten gebleichte.

Kauffmann.

G. Gottfried. Röntgenographische Untersuchungsmethoden. Glastechn. Ber. 6, 177—183, 1928, Nr. 4. Der in leichtverständlicher Form gehaltene Vortrag (8. Glastechn.-Tagung, Berlin) behandelt kurz das Laugeverfahren, die Drehkristallmethode und Debye-Scherrer-Methode. Zum Schluß werden einige spezielle Beispiele aus dem für den Glastechniker besonders interessanten Gebiet angeführt.

R. Jaeger.

J. R. Green. Spectrographic Detection of „Traces“. Nature 122, 58, 1928, Nr. 3063. Für den Nachweis sehr geringer Substanzmengen auf spektroskopischem Wege ist die Untersuchung des Funkenspektrums nicht die empfindlichste Methode. Hierfür ist das Spektrum eines Gleichstrombogens sehr viel besser geeignet. Es sollte daher jede Untersuchung, bei der die Spektralanalyse eine entscheidende Rolle spielt, so eingerichtet werden, daß das Bogenspektrum untersucht werden kann.

Estermann.

R. A. Millikan. Recent developments in Spectroscopy. Proc. Amer. Phil. Soc. 66, 211—230, 1927. 1. Die Bohrsche Theorie. 2. Die relativistische Deutung der Feinstruktur. 3. Das Gesetz der regulären und irregulären Dubletts. 4. Innere Quantenzahlen. 5. Das rotierende Elektron. 6. Die neuen spektroskopischen Gesetze.

Ritschl.

Warren W. Nicholas. X-rays from thin targets. Phys. Rev. (2) 31, 1119, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1890.]

Güntherschulze.

L. S. Ornstein und E. F. M. van der Held. Absolute Intensitätsmessungen an einer Natriumflamme und Verweilzeiten. Ann. d. Phys. (4) 85, 953—960, 1928, Nr. 7. Die Absolutintensität einer Quarzquecksilberlampe wird mittels geeichter Thermosäule festgestellt, und zwar für die grüne Quecksilberlinie, die durch verschiedene flüssige Filter isoliert wird. Die senkrecht zu der Röhre ausgestrahlte Energie (2 Amp. und 38 bis 41 Volt) beträgt $(3.5 \pm 0.1) \cdot 10^{-2}$ Watt/cm². Dann wird die in einem besonderen Brenner erzeugte Natriumflamme auf photographischem Wege mit dem gelben Lichte einer von Ornstein geeichten Nitrallampe verglichen. Die Aufstellung und der Betrieb des Natriumbrenners mittels Zerstäubers, die Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Konzentrationsänderungen der Natriumcarbonatlösung durch Verdampfen und die Messung der Flammentemperatur wird beschrieben. Sodann wird der grüne Bereich der Nitrallampe photographisch mit der grünen Quecksilberlinie verglichen. Das Licht des Natriumbrenners und der Quecksilberlampe wird abwechselnd mittels eines versilberten Spiegels auf einen photographischen Stufenabschwächer geworfen und die Intensitätsverhältnisse durch Verwendung des kontinuierlichen Spektrums der auf Farbentemperatur geeichten Lampe gemessen. Durch meßbare Schwächung des Natrium- bzw. Quecksilberlichtes wird verschiedentlich die Belichtungszeit in bezug auf die Nitrallampe gleichgemacht und dadurch Unabhängigkeit vom Schwarzschildsehen Faktor erhalten. In den anderen Fällen wird der Schwarzschildsche Faktor besonders festgestellt. Aus den experimentell ermittelten Werten ergibt sich, daß ein Atom

pro Sekunde 250 Quanten bei 1970° abs. aussendet. Wenn man noch die Zahl der Atome in der Flamme feststellt, kann man die Verweilzeit berechnen unter der Voraussetzung, daß die Flamme der Einsteinschen Formel gemäß, die den Zusammenhang zwischen Verweilzeit, Energiedifferenz ($E_2 - E_1$), der absoluten Temperatur T , der Zahl der ausgesandten Quanten usw. gibt, strahlt. Die gefundene Verweilzeit ($\tau = 5 \cdot 10^{-8}$ sec) stimmt mit dem von Kerschbaum ermittelten Wert ($\tau = 3,8 \cdot 10^{-8}$ sec) gut überein. Sie ist dagegen dreimal höher als die von Minkowski aus der natürlichen Halbwerte berechneten. *Presentin*

C. R. Davidson, M. Minnaert, L. S. Ornstein and F. J. M. Stratton. Spectrophotometry of the Chromosphere. *Month. Not.* 88, 536—547, 1928, Nr. 7. Verff. geben die photometrischen Auswertungen der Platten von der britischen Sonnenfinsternisexpedition nach Sumatra im Januar 1926 bekannt. Drei Tafeln sind beigegeben (Flashspektrum, Spektrum der Korona mit mikrophotometrische Auswertung, ferner das kontinuierliche Spektrum in hohen Protuberanzen oder niedrigen Koronaschichten mit Auswertung). Die erste Untersuchung befaßt sich mit dem Vergleich der Intensitäten bei Multipletts zwischen 3415 und 3970 in den Chromosphärenschichten. Die Werte entsprechen den, die sich aus der Formel ergeben, so daß die Vermutung nahe liegt, daß diese oberen Schichten als optisch dünne Schichten anzusehen sind. Die Intensität der Balmerlinien nach der Formel von Schrödinger und Pauli stimmen mit der Beobachtung im wesentlichen überein, jedenfalls ist die Übereinstimmung eine bessere als im Laboratorium. Vermutlich ist die Abweichung, die mit λ zunimmt, auf die verschiedenen Schichthöhen zurückzuführen. Die Intensität der Linien des Ti^{+} gibt mit Benutzung der Tafeln Russells einen Temperaturunterschied von 800° zwischen Flashschicht und Protuberanz. Das kontinuierliche Spektrum der tieferen Korona zwischen 4100 und 3850 wird in vier verschiedenen Höhen untersucht; die daraus bestimmte Temperatur ergibt sich im Mittel zu 1600° ($0,025 r$) bis zu 1900° ($0,044 r$). Verff. heben hervor, daß diese niederen Temperaturen wahrscheinlich nicht reell sein werden und weitere Untersuchung erfordern. Die Temperaturen aus dem ultravioletteten Teil des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums ergeben sich beim Flashspektrum in 400 km zu 3600 , in Protuberanzen im Flashspektrum in 700 km zu 4000 , in Protuberanzen im Koronaspektrum in 14000 km zu 3200 . Zum Schluß folgt eine Schätzung der Intensität der K-Linie, es ergibt sich im Verhältnis zur Intensität des Spektrums über 1 Å.-E. bei 3950 für das Flashspektrum bei $0,05 r^{1/250}$, bei $0,10 r^{1/1940}$, für das Koronaspektrum bei $0,068$ bis $0,036^{1/4100}$, bei $0,076$ bis $0,053^{1/1750}$. *Sättele.*

H. Alterthum und H. Ewest. Über den Einfluß der Anodenheizung auf die Zündungsbedingungen von Metalllichtbögen. *ZS. f. techn. Phys.* 9, 221—223, 1928, Nr. 6. [S. 1884.] *C. Müller.*

F. Hauser. Über die Ursachen, welche die Lichtempfindlichkeit des Auges als Funktion der Wellenlänge des Lichtes bestimmen. *Phys. ZS.* 29, 442, 1928, Nr. 13.

G. I. Pokrowski. Über die Ursachen, welche die Lichtempfindlichkeit des Auges als Funktion der Wellenlänge des Lichtes bestimmen. *Phys. ZS.* 29, 442, 1928, Nr. 13. Hauser weist darauf hin, daß er bereits vor Pokrowski auf den Zusammenhang zwischen der Lage des Empfindlichkeitsmaximums des Auges und der Beeinflussung der spektralen Intensitätsverteilung des Lichtes durch die Vegetation hingewiesen hat. Pokrowski erkennt an, daß Hauser die von ihm selbst quantitativ bewiesene Tatsache schon früher als Vermutung ausgesprochen hat. *Lau.*

7. Wärme.

Kamekichi Shiba. On the Discordance between Thermodynamics of Gases, and the Kinetic Theory. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 6, 357—362, 1928, Nr. 4; Abstr. 1, 33, 1928, Nr. 4. Die in einer früheren Veröffentlichung (s. nachstehendes Referat) erwähnte Unstimmigkeit zwischen der Thermodynamik und der kinetischen Gastheorie wird vom Verf. erörtert. Nach dem Verf. verlangt der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, daß die mittlere kinetische Energie $\bar{\epsilon}$ eines Moleküls mit Kohäsion von der Dichte abhängt. Eine kurze Rechnung zeigt, daß als erste Annäherung für genügend hohe Temperaturen und nichtkondensierte Zustände die Gleichung gilt:

$$\bar{\epsilon} = \frac{3}{2} k T + (n-4) \frac{A}{N \cdot V},$$

wo V das Gasvolumen, N die Gesamtzahl der Gasmoleküle und A eine Konstante ist. Als Gesetz der Molekularanziehung ist χ/r^n angenommen. Eine notwendige Folge des oben erwähnten Wertes von $\bar{\epsilon}$ ist, daß das Gesetz der Gleichverteilung der Energie nicht allgemein anwendbar ist. Die Unstimmigkeit ist damit auf den zweiten Wärmehauptsatz und das Gesetz der Gleichverteilung der Energie zurückgeführt. *Güntherschulze.*

Kamekichi Shiba. On the Relation between the Absolute Temperature and the Mean Kinetic Energy of a Gas-Molecule. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 7, 576—579, 1928, Nr. 5; Abstr. 1, 54, 1928, Nr. 5. Unter der Annahme, daß die Moleküle eines Gases sämtliche einander ähnliche, vollkommen elastische Kugeln mit gegenseitiger Anziehung nach dem Gesetz (χ/r^n) sind, zeigt die kinetische Theorie, daß die Zustandsgleichung des Gases lautet:

$$pV + \frac{a}{V} = RT,$$

bei der der Einfachheit halber der Moleküldurchmesser als vernachlässigbar klein angenommen ist. Durch Berechnung des Virials läßt sich leicht nachweisen, daß die potentielle Energie des Gasvolumens V

$$E_p = -\frac{3a}{(n-1)V}$$

ist. Es ergibt sich also die ganze Energie des Gases zu

$$U = -\frac{3a}{(n-1)V} + CT.$$

Andererseits folgt aus dem zweiten Wärmesatz unmittelbar

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V - p \dots$$

Die letzte Gleichung wird offenbar durch die ersten beiden nur befriedigt, wenn $n = 4$ ist, was unwahrscheinlich ist. *Güntherschulze.*

C. N. Hinshelwood and H. W. Thompson. The Kinetics of the Combination of Hydrogen and Oxygen. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 170—183, 1928, Nr. 779. Die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff wird mittels einer statischen Methode isotherm und bei konstantem Volumen untersucht. Bei Temperaturen bis wenig über 500° C liegt eine Wandreaktion erster Ordnung vor. Mit zunehmender Temperatur tritt eine sich allem Anschein nach in der Gasphase abspielende Reaktion in den Vordergrund, von hoher, jedoch mit

Druck und Temperatur wechselnder Ordnung. Die Druckabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit entspricht einer Reaktion von etwa vierter Ordnung. Ein merkbarer autokatalytischer Einfluß des Wasserdampfes ist zu erkennen. Der Temperaturkoeffizient ist sehr hoch. Der bei tiefen Temperaturen positive katalytische Einfluß der Gefäßwände wird bei hohen Temperaturen negativ. Dies wird mit Hilfe zweier Annahmen erklärt: durch die Zerstörung des Autokatalysators oder die Unterbrechung von Reaktionsketten an den Gefäßwänden.

Gingold

C. H. Gibson and C. N. Hinshelwood. The Homogeneous Reaction between Hydrogen and Oxygen. Proc. Roy. Soc. London (A) **119**, 591—606, 1928, Nr. 783. Bei Wiederholung der Versuche über die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff [C. N. Hinshelwood and H. W. Thompson, Proc. Roy. Soc. London (A) **118**, 170, 1928] in Porzellangefäßen statt in Quarzgefäßen werden die Ergebnisse der älteren Arbeit bestätigt. Die gemessenen Reaktionsgeschwindigkeiten sind ein wenig kleiner als in Quarzgefäßen. Oberhalb 500° C wird die Reaktion bei Vergrößerung der Porzellanoberfläche verzögert. Die hier gefundene homogene Gasreaktion ist von hoher, etwas wechselnder Ordnung. Der Temperaturkoeffizient ist groß. Neben dem Einfluß der Wasserstoff-, Sauerstoff- und Wasserdampfkonzentration wird der von inaktiven Beimengungen, Helium, Argon und Stickstoff untersucht. Auch diese beschleunigen die Reaktion, am meisten Argon, am wenigsten Helium. Daher ist die beschleunigende Wirkung des Wasserdampfes nicht als spezifisch autokatalytisch anzusehen. Durch Annahme von Reaktionsketten wird versucht, diese Beobachtungen zu erklären. Die Ketten sollen an den Gefäßwänden unterbrochen werden und die inaktiven Gase die Diffusionszeit zur Grenzfläche hin verlängern. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Zusammenstöße zwischen den aktivierten Molekülen und denen der inerten Gase elastisch sind.

Gingold

J. M. Eglin. Thermionic activity, evaporation, and diffusion of barium on tungsten. Phys. Rev. (2) **31**, 1127, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1885.]

Güntherschulze

Richard Gans. Zur Theorie der Brownschen Molekularbewegung. Ann. d. Phys. (4) **86**, 628—656, 1928, Nr. 12. Zur Lösung komplizierterer Probleme der Brownschen Bewegung, wie Rotation um stets wechselnde Achsen, Molekularbewegung eines Ellipsoids usw., stellt der Verf. die Differentialgleichung für die Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Lage des Teilchens auf und löst sie für den Fall der Rotation einer Kugel. Nach der gleichen Methode wird die Orientierung und die allgemeine Molekularbewegung von Rotationskörpern behandelt. Für ein dreiaxsiges Ellipsoid wird das Resultat erhalten, daß die mittlere Beweglichkeit gleich ist dem arithmetischen Mittel der Beweglichkeiten in der Richtung der drei Hauptachsen. Schließlich werden die Ausdrücke für die Widerstandskoeffizienten von Ellipsoiden bzw. Stäbchen und Scheiben für Translation und Rotation zusammengestellt, wie sie schon früher erhalten worden waren. Bezüglich der Einzelheiten dieser wichtigen theoretischen Arbeit muß auf das Original verwiesen werden.

K. Przibram.

Frida Stadie. Probleme der Brownschen Molekularbewegung. Ann. d. Phys. (4) **86**, 751—797, 1928, Nr. 13. Die Arbeit schließt sich an die von R. Gans (vgl. vorst. Ref.) an. Es wird ausführlich das Problem der Verweilzeit für verschiedene Begrenzungen behandelt und sodann die Theorie des Siedentopfschen Azimuteffektes (ZS. f. wiss. Mikrosk. **29**, 10, 1912) auf

und der Molekularbewegung von Nadeln entwickelt. Für eine bestimmte Form des Beleuchtungskegels gelingt die Integration der Differentialgleichung, und es ergibt sich ein Ausdruck für die „mittlere Funkelzeit“. Die Beobachtung der Funkelzeit allein genügt noch nicht, die Dimensionen der Teilchen zu bestimmen, da zwei Unbekannte, Länge und Dicke der Nadel, auftreten. Kombination der Beobachtung von Verweilzeiten bei der Translation und von Funkelzeiten können aber zum Ziele führen. *K. Przibram.*

A. Alliata. Die mechanische Wärmetheorie vor den Tatsachen. 15 S. Leipzig, Verlag Otto Hillmann, 1926. Der Verf. ist Gegner der mechanischen Wärmetheorie. In der Zusammenfassung schreibt er: „Und doch müßte die Tatsache, daß Wärme sich auch, und zwar sehr leicht, durch den materielosen Raum hindurch fortpflanzt, jeden denkenden Menschen ohne weiteres zu der Annahme zwingen, daß der Sitz der Wärmebewegung außerhalb der Materie liegen muß.“ „Die primäre Bewegung — der Wärmereiz — liegt außerhalb der Teilchen im Äther.“ *Henning.*

Edgar Philip Perman. Vapour-pressure and heat of dilution of aqueous solutions. Part V. Activity. Trans. Faraday Soc. 24, 330—336, 1928, Nr. 6 (Nr. 85). Die Aktivität a_1 des Wassers wird definiert als das Verhältnis des Dampfdruckes der Lösung zu dem Dampfdruck des Wassers bei derselben Temperatur. Die Aktivität a_2 des gelösten Stoffes ist nach Lewis und Randal (Thermodynamics 1923, S. 271) aus der Beziehung:

$$-\int_0^{N_2} \frac{N_1}{N_2} \cdot d \left(\ln \frac{a_1}{N_1} \right) = \ln \frac{a_2}{N_2}$$

zu entnehmen, in der

$$N_1 = \frac{N}{N+n} \quad \text{und} \quad N_2 = \frac{n}{N+n}$$

gesetzt wird. Hierbei bedeutet n die Anzahl Mole des gelösten Stoffes, die in N Molen des Lösungsmittels vorhanden sind. Als ideal wird eine Lösung bezeichnet, wenn a_1/N_1 mit genügender Näherung den Wert 1 besitzt. — Aus Dampfdruckbeobachtungen an Rohrzuckerlösungen folgt, daß die Konzentration, bei der die Lösung ideal bleibt, um so höher sein kann, je höher die Temperatur der Lösung ist. Für Harnsäure (urea) ergibt sich aus den Messungen von Perman und Lovett, daß die Lösungen mehr als ideal sind. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich in einer geringen Hydrolyse. Die Lösung gilt als ideal bei 80° bis zur Konzentration $n/N = 0,8$ und bei 60° bis zu $n/N = 0,5$. Für Lösungen von Kaliumchlorid wurde die „Aktivität“ aus Messungen über elektromotorische Kräfte abgeleitet. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die Aktivität a_1 auch aus der von Kirchhoff aufgestellten Gleichung für die Verdünnungswärme berechnet werden kann. *Henning.*

Ch. Lapp. Mesure des chaleurs spécifiques vraies du nickel par une méthode électrique directe. C. R. 186, 1104—1106, 1928, Nr. 17. Die Verf. mißt bei zahlreichen Temperaturen zwischen -175 und $+460^\circ$ die wahre spezifische Wärme von reinem Ni auf folgende Weise: Ein Nickeldraht von 2 mm Durchmesser wird in einem Ofen auf gleichmäßige Temperatur gebracht und mittels eines elektrischen Stromes, der ihn während einer Anzahl von Sekunden durchläuft, um 1 bis 2° erwärmt; die dazu notwendige Energie wird mit dem

Wattmeter, die Zeit mit dem Chronographen, die Temperaturerhöhung mit dem Thermoelement gemessen; aus den Kurven für die Erwärmung und für die Rückkehr zur normalen Temperatur läßt sich der Wärmeverlust während der Erwärmung ermitteln. Die in Tabellen- und in Kurvenform wiedergegebenen Messungen zeigen einen starken Anstieg der spezifischen Wärme zwischen -175° und Zimmertemperatur, bis 200° eine geringere, von da ab eine steigende Zunahme bis zu etwa 353° , zwischen 353 und 360° einen steilen Abfall und weiterhin wieder einen schwachen Anstieg. Daß der Abfall nicht ganz plötzlich bei der Umwandlungstemperatur erfolgte, schreibt die Verf. einer gewissen Ungleichmäßigkeit in der magnetischen Vorgeschichte des Materials zu. Mittels eines graphischen Ausgleichs würde man für den Umwandlungspunkt $355,1^{\circ}$, für den Sprung Δc in der spezifischen Wärme $0,037$ erhalten, während früher, auf der Theorie des molekularen Feldes beruhende Rechnungen von P. Weiss und Forrer $357,6^{\circ}$ bzw. $0,0377$ ergeben hatten. *Gumlich*

Pierre Weiss. Sur la chaleur spécifique du nickel au-dessus du Point de Curie. C. R. 187, 12—14, 1928, Nr. 1. Der von Frau Lapp (vgl. den vorstehenden Bericht) beim Umwandlungspunkt des Ni beobachtete Sprung in der spezifischen Wärme hat den auf Grund der Theorie des molekularen Feldes von Weiss, Piccard und Carrard berechneten Wert vorzüglich bestätigt; zieht man die entsprechenden Werte vom Gang der Atomwärme des Ni ab, so bleibt bis zum Curiepunkt immer noch ein erst sehr langsamer, in der Nähe des Curiepunktes aber stärkerer Anstieg der Atomwärme, der wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Änderung des Atommoments steht, das beim absoluten Nullpunkt drei Magnetonen und bei hoher Temperatur deren acht besitzt. Oberhalb des Curiepunktes ist der Anstieg der Atomwärme des Ni dann nur noch außerordentlich gering und nahezu identisch mit derjenigen des Cu. *Gumlich*

K. Bunte und A. Steding. Über den Einfluß der Wärmeeinstrahlung auf die Entzündungsgeschwindigkeit der Gase. Gas- u. Wasserfach 71, 731—734, 1928, Nr. 30. *Güntherschulze*

K. Bunte und A. Steding. Der Einfluß von inerten Gasen und Wassergas auf die Entzündungsgeschwindigkeit technischer Gase. Gas- u. Wasserfach 71, 773—778, 1928, Nr. 32. Untersucht werden Steinkohlengas und Braunkohlenschwefelgas. Die Ergebnisse werden in Form von Kurven und Tabellen mitgeteilt. *Güntherschulze*

C. C. Van Voorhis and K. T. Compton. Heats of condensation of electrons on platinum in ionized He, Ne and A. Phys. Rev. (2) 31, 1122, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1857.] *Güntherschulze*

Heinz Grüss und Hans Schmick. Über die Wärmeleitfähigkeit von Gasgemischen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 7, 202—224, 1928, Nr. 1. Es werden Mischungen von Luft mit Wasserdampf, Ammoniak und Acetylen und von Kohlenoxyd mit Ammoniak bei Atmosphärendruck und Temperaturen zwischen 20 und 80°C in bezug auf ihre Wärmeleitfähigkeit untersucht. Die Abweichung vom einfachen Mischungsgesetz bzw. das Auftreten eines Maximums wird in folgender Weise erklärt: Beim Zusammentreffen eines Dipolmoleküls mit einem Quadrupolmolekül sind die anziehenden Kräfte vergleichsweise erheblich vermindert, daher tritt eine Verkleinerung der Stoßzahl, d. h. eine Er-

hung der Leitfähigkeit ein. Die aus einer schematisierten Rechnung gewonnenen theoretischen Kurven geben den beobachteten Verlauf qualitativ richtig wieder.

Scheel.

Böhner. Über das Schrumpfen und die Oberflächenspannung artgezogener Drähte aus Kupfer, Aluminium, Bronze, Aldrey und Aludur. ZS. f. Metallkde. **20**, 286—288, 1928, Nr. 8. Die Versuche zeigten, daß die Drähte ihre größte Länge bei einer bestimmten Temperatur erreichten, die mit wachsender Erhitzungsdauer anstieg. Die nach der Erwärmung auftretende Verkürzung nahm zum Teil wesentlich mit der Erwärmungsdauer und Höhe zu. Die Verkürzungen sind auf eine Schrumpfung infolge der Oberflächenspannung zurückzuführen; sie wird gleich der Festigkeit bei der Temperatur, bei der die Längen-Temperaturkurve von der Geraden abzuweichen beginnt. Diese Temperatur beträgt für Al 230°, für Aludur 230°, für Aldrey 250°, für Cu 520°, für Bronze 360°. Bei dieser Temperatur beginnt auch der elektrische Widerstand ausgeglühter Drähte wieder zu steigen; sie fällt ferner zusammen mit der Temperatur des Beginns einer „groben“ Rekristallisation. Die Oberflächenspannung der einzelnen Kristallite ließ sich aus den Versuchen nicht berechnen.

Berndt.

Max Haas. Dilatometrieren von Leichtmetallen. ZS. f. Metallkde. **20**, 283—285, 1928, Nr. 8. [S. 1834.]

Berndt.

Bun-ichi Tamamushi. Bemerkungen über die Zustandsgleichungen der adsorbierten Phasen. II. Bull. Chem. Soc. Japan **3**, 142—146, 1928, Nr. 6. Die Zustandsgleichung der adsorbierten Phase $P_s (A - \beta) = i \cdot R \cdot T$, die von Rideal und Schoufield [Proc. Roy. Soc. London (A) **109**, 57, 1925; **110**, 167, 1926] näher untersucht worden ist und in der P_s den Grenzflächen-Druck, A die molare Oberfläche des Adsorbens, β eine Flächenkorrektur und $1/i$ die laterale Kohäsion der adsorbierten Moleküle bedeuten, wurde vom Verf. weiter ausgebaut. Da die Dipole die Neigung besitzen, sich im Zustand des minimalen Potentials zu orientieren, die thermische Bewegung jedoch stets hemmend wirkt, besteht potentiale Energie, die sich folgendermaßen ausdrücken läßt:

$$U = -\frac{\mu^2}{r^3} f(\xi_d, \epsilon_0), \dots,$$

wobei μ das Dipolmoment des starren Dipols, r den Abstand beider Dipolzentren und $f(\xi_d, \epsilon_0)$ eine Funktion, die die Abhängigkeit von Polarisierung sowie von Temperatur darstellt. Die mittlere Energie ist nach dem Maxwell-Boltzmannschen Prinzip durch die Gleichung

$$\bar{U} = \frac{\int U \cdot e^{-\frac{U}{k \cdot T}} d\Omega}{\int e^{-\frac{U}{k \cdot T}} d\Omega}$$

bestimmt, wobei Ω den räumlichen Winkel, k die Boltzmannsche Konstante und T die absolute Temperatur bedeutet, weiter $\eta = 1 - i = \frac{\mu^2/r^3}{k T}$, worin k ebenfalls die Boltzmannsche Konstante darstellt. $k \cdot T$ kann nach Rideal mit $4 \cdot 10^{-14}$ CGS eingesetzt werden, bei verschiedenen Fettsäuren zeigen sich dann folgende Ergebnisse:

Substanz	Buttersäure	Valeriansäure	Capronsäure	Caprylsäure	Caprinsäure	Laurinsäure
i	0,73	0,63	0,43	0,46	0,35	0,28
$\eta = 1 - i$	0,27	0,37	0,57	0,54	0,65	0,72
P_s Dym/cm	10,6 \sim 31,4	11,0 \sim 33,6	9,2 — 34,3	11,0 \sim 27,0	14,9 \sim 24,7	10,22
$r = \sqrt{A/N}$	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$5,5 \cdot 10^{-8}$
μ elst. Einh.	$17 \cdot 10^{-19}$	$18 \cdot 10^{-19}$	$20 \cdot 10^{-19}$	$19 \cdot 10^{-19}$	$21 \cdot 10^{-19}$	$22 \cdot 10^{-19}$

Die isothermischen $P_s \cdot A/RT$, P_s -Kurven der homologen Fettsäuren verlaufen den $P_v/R \cdot T$, P -Kurven eines Gases bei verschiedenen Temperaturen ganz analog. Brückner-Dresden

C. F. Powell. Condensation Phenomena at Different Temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 553—577, 1928, Nr. 783. Es werden die Erscheinungen der „Übersättigung“ unter verschiedenen Kondensationsbedingungen in staubfreier Luft untersucht. Die Übersättigung ist definiert — analog der relativen Feuchtigkeit — als Quotient aus tatsächlich vorhandener Wassermenge dividiert durch Sättigungsmenge. Anknüpfend an die Versuche von C. T. R. Wilson bei gewöhnlicher Temperatur untersucht Verf. die Erscheinungen bei verschiedenen Temperaturen: — 25 bis + 50° C. Es handelt sich darum, zu untersuchen, wie sich gesättigter Wasserdampf in staubfreier Luft bei adiabatischer Änderung verhält. Insbesondere sind die gewonnenen Erfahrungen für eine Wasserdampfturbine verwertet. H. Ebert

G. Eric Bell. A valve-maintained high-frequency induction furnace and some notes on the performance of induction furnaces. Proc. Phys. Soc. 40, 193—205, 1928, Nr. 4. Die Arbeit beschreibt im ersten Teil die Konstruktion eines transportablen Hochfrequenzinduktionsofens, bei dem im Gegensatz zu dem Funkenoszillator von Northrup und den in Deutschland und Amerika entwickelten Hochfrequenzmaschinen als Stromquelle Senderöhren benutzt werden. Um die günstigsten Frequenzverhältnisse zu finden, hat der Verf. die Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Frequenz in Fortsetzung der Arbeiten von Northrup, Burch und Davis theoretisch und experimentell untersucht, über die er im zweiten Teil eingehend berichtet. Die theoretische Untersuchung zeigt, daß oberhalb einer bestimmten Frequenzgrenze der Wirkungsgrad eines Hochfrequenzofens konstant ist, unterhalb dieser Minimalfrequenz jedoch rapide abnimmt. Die Höhe dieser Minimalfrequenz ist eine komplizierte Funktion der geometrischen Verhältnisse der Ofenbeschickung und ihrer elektrischen und magnetischen Leitfähigkeit. Im allgemeinen liegt diese Frequenz niedrig. (Wegen der zahlreichen Einzelheiten muß auf die durch viele Schaltskizzen und Abbildungen erläuterte Originalarbeit verwiesen werden.) Der Verf. hat, um mit kleineren Kapazitäten konstruktiv auskommen zu können, eine wesentlich höhere Betriebsfrequenz gewählt (700 bis 1000 Kilohertz). Als Stromquelle dienen Röhreneinheiten von 2,5 kW Leistung in Verbindung mit einem 20 kVA-Öltransformator. Erfolgreiche Schmelzen wurden mit Palladium, Nickel, Chrom, Eisen durchgeführt. In einem Diskussionsbericht wird auch die Frage nach einer Gefährdung des Experimentators durch in der Apparatur entstehenden weichen Röntgenstrahlen gestreift. C. Müller

H. Alterthum und H. Ewest. Über den Einfluß der Anodenheizung auf die Zündungsbedingungen von Metalllichtbögen. ZS. f. techn. Phys. 9, 221—223, 1928, Nr. 6. [S. 1884.] C. Müller